ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ

ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର



ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ

ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର

ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ



ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର

ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ପ୍ରକାଶକ: ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ
ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍ ପରିସର
ଆଚାର୍ଯ୍ୟ ବିହାର, ଭୁବନେଶ୍ୱର - ୭୫୧୦୧୩

ମୁଦ୍ରଣ: ଶିକ୍ଷାପ୍ରକାଶନୀ
ଏନ୍.ଡି.-୭, ଭିଆଇପି ଏରିଆ
ଆଇଆରସି ଭିଲେଜ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ଓ ପ୍ରଚ୍ଛଦ: ପ୍ରତାପ କୁମାର ସାହୁ (ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ)

ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶନ: ୨୦୦୨

ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାଶନ: ଡିସେମ୍ବର ୧୩, ୨୦୧୩ (ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଜୟନ୍ତୀ)

ମୂଲ୍ୟ: ୪୪.୦୦ (ଚଉରାଳିଶ ଟଙ୍କା ମାତ୍ର)

PATHANI SAMANTANKA JYOTIRYANTRA

by **Dr. Prahallad Chandra Naik**

Published by: **The Book point**
Planetariam Complex
Acharya Vihar, Bhubaneswar-751013

Printed at: **Sikshaprakashani**
N.D-7, VIP Area
IRC Village, Bhubaneswar

Type setting & Cover designed by:
Pratap Kumar Sahoo (The Book Point)

1st Edition: **2002**

Enlarged 2nd Edition: **Dec 13, 2013 (Pathani Samanta's Birthday)**

Rs.: 44.00 (Rupees Forty Four only)

ସୂଚୀପତ୍ର



ଭୂମିକା

ପ୍ରାୟ ୧୯୯୮-୯୯ର କଥା । ମୁଁ ସେତେବେଳେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଉଥାଏ । ବିଶିଷ୍ଟ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ପ୍ର. ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ଦାସ ଦିନେ ଆସି ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚିଲେ । ସିଧା ପ୍ରଶ୍ନ କଲେ- ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଠିରେ ପାହାଡ଼ ପର୍ବତର ଉଚ୍ଚତା ଓ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରର ଗତିବିଧି ମାପୁଥିବା ପ୍ରବାଦ ଅଛି । ଏକଥା ମଧ୍ୟ ଆମ ପିଲାଙ୍କ ପାଠ ବହିରେ ଲେଖାଯାଇଛି । ଏହା କ'ଣ ସତ ? ଯଦି ସତ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଆଉ ଆମର ପିଲାମାନେ ସେମିତିକା ମାପ କରିପାରିବା କି ?

ପ୍ର. ଦାସଙ୍କୁ ବିନମ୍ରତାର ସହିତ ଉତ୍ତର ଦେଲି- ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆଂଶିକ ସତ୍ୟ । ସାମନ୍ତ କେବଳ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଠି ନୁହେଁ, କାଠ ଓ ବାଉଁଶ ପାତିଆ ପରି ଶସ୍ତା ଓ ସୁଲଭ ଉପାଦାନମାନ ନେଇ ଆହୁରି ଅନେକ ନିଜ ହାତ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ୧୯୯୮-୯୯ ବେଳକୁ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ରର କେତୋଟି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ନମୁନା ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍ ପରିସରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଉଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ତିଆରି କରି ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି ଭୁବନେଶ୍ୱରସ୍ଥ ଆଞ୍ଚଳିକ ବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର । ମହାଶୟଙ୍କୁ ବୁଲାଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖାଇଲି । ସେଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ବୁଝାଇଲି । ପ୍ର. ଦାସ ଖୁବ୍ ଖୁସି ହେଲେ । ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଫର୍ମାସି ହେଲା- ଏଥିରୁ କେତୋଟି ଯନ୍ତ୍ର ବିଷୟରେ ଖଣ୍ଡେ ଛୋଟ ବହି ଲେଖନ୍ତୁ । ସାଦର ଏ ପ୍ରସ୍ତାବ ଗ୍ରହଣ କଲି ।

ପରେ ପରେ ପ୍ର. ଦାସ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ପଦ ମଣ୍ଡନ କଲେ । ସେତିକି ବେଳେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପ୍ରସ୍ତାବ ଆସିଲା ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ପୁସ୍ତିକା ଉଭୟ ଓଡ଼ିଆ ଓ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ ରଚନା କରିବା ପାଇଁ । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ; ବର୍ଣ୍ଣିତ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କର କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ନମୁନାମାନ ତିଆରି ହେବ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭରି ଏକ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରବାକ୍ସ (Instrument Kit) ତିଆରି ହେବ -ଏ

ପ୍ରସ୍ତାବ ବି ଆସିଥିଲା । ସାମନ୍ତଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚଟି ଯନ୍ତ୍ର ବାଛି ତାକୁ ନେଇ ବହି ଲେଖାଗଲା । ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ୍‌ର ଇଞ୍ଜିନିୟର ଶ୍ରୀ ଶୁଭେନ୍ଦୁ ପଟ୍ଟନାୟକ ଓ ପୁରୀ ଜିଲ୍ଲା ଖେଲାର ନିବାସୀ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ବନ୍ଧୁ ଶ୍ରୀ ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥ ସ୍ୱାଇଁ ସହଯୋଗ କଲେ । ଯନ୍ତ୍ରବାକ୍ସ ବି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲା । କଥା ଥିଲା- ବହି ଦି' ଖଣ୍ଡ ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପ୍ରକାଶ କରିବେ । ପ୍ର. ଦାସ ଚାହୁଁଥିଲେ ପୁସ୍ତିକାରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଷୟ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷାର ଗଣିତ କିମ୍ବା ବିଜ୍ଞାନ ପାଠ୍ୟକ୍ରମରେ ଏକ ଅଧ୍ୟାୟ ଭାବେ ରହିବ । ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ବାକ୍ସର ବ୍ୟବସାୟିକ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯିବ । ରାଜ୍ୟର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଜ୍ୟାମିତିର ଯନ୍ତ୍ରବାକ୍ସ ପରି ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ବାକ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରିବେ ।

ପୁସ୍ତିକାର ମୂଳ ରୂପ ଓ ନମୁନା ଯନ୍ତ୍ର ସେଟ୍ ତିଆରି ହେଲା । ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ତରଫରୁ ଏକ ଉଦ୍‌ଘାଟନ ଉତ୍ସବର ଆୟୋଜନ କରାଗଲା । ସେତେବେଳର ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ମନ୍ତ୍ରୀ ଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟାପକମାନଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତିରେ ପୁସ୍ତିକା ଦୁଇଟି ଉନ୍ମୋଚିତ ହେଲା । ଯନ୍ତ୍ର ସେଟ୍ ଓ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲା । ହେଲେ କଥା ସେଇଠି ରହିଗଲା । ନା ପୁସ୍ତିକା ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା, ନା ଯନ୍ତ୍ରସେଟ୍ ଉତ୍ପାଦିତ ହେଲା । ମୁଁ ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ୍ ଛାଡ଼ିଲି । ପ୍ର. ଦାସ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଛାଡ଼ିଲେ । ପୁସ୍ତିକାମାନଙ୍କର ପ୍ରସ୍ତୁତ ମୂଳ କପି ଓ ଯନ୍ତ୍ରବାକ୍ସ ସେମିତି ଆମ ପାଖରେ ପଡ଼ିରହିଲା ।

ଅଗତ୍ୟା ବାଧ୍ୟ ହୋଇ ଓଡ଼ିଆ ପୁସ୍ତିକାଟି ମୋ ପତ୍ନୀ ଶ୍ରୀମତୀ ରେଣୁବାଳା ନାୟକ ୨୦୦୨ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ୨୦୦୪ ମସିହାରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ତିରୋଧାନର ଶତବାର୍ଷିକୀ ପାଳନ କରାଗଲା । ସେହି ଉପଲକ୍ଷେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜୀବନୀ ଓ କୃତି ଉପରେ ଆଧାରିତ ଓଡ଼ିଆ ଏବଂ ଇଂରାଜୀର ପୋଷ୍ଟର ସେଟ୍‌ର ପରିକଳ୍ପନା ଓ ବ୍ୟଞ୍ଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତିର ଦାୟିତ୍ୱ ଓଡ଼ିଶା ବିଜ୍ଞାନ ଏକାଡ଼େମୀ ତରଫରୁ ମୋତେ ଦିଆଗଲା । ତା' ସହିତ ଆମ ମୂଳଯନ୍ତ୍ର ସେଟ୍‌ର ଅନୁରୂପ ସେଟ୍‌ମାନ ଏକାଡ଼େମୀ ତିଆରି କଲେ । ରାଜ୍ୟର ବିଭିନ୍ନ ଜିଲ୍ଲାର ପ୍ରମୁଖ ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଏକାଡ଼େମୀ ତରଫରୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନ ଆୟୋଜନ କରାଗଲା । ପୋଷ୍ଟର ମାଧ୍ୟମରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜୀବନୀ ଓ କୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଓ ଶିକ୍ଷକ ମଣ୍ଡଳୀଙ୍କୁ

ଅବହିତ କରାଗଲା । ସାମନ୍ତଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ସେଟ୍‌ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲା । ସେହି ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କୁ ପୋଷ୍ଟର ଓ ଯନ୍ତ୍ରସେଟ୍‌ଟି ମାନ ଦିଆଗଲା । ତା' ସହିତ ଓଡ଼ିଆ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ବହି ଖଣ୍ଡେ ଲେଖା ମଧ୍ୟ ଦିଆଗଲା । ଜାଣେନା, ଏ ଉତ୍ତାରୁ କେତୋଟି ବିଦ୍ୟାଳୟ ସେ ପୋଷ୍ଟର, ସେ ବହି ଆଉ ସେ ଯନ୍ତବାକ୍ସର ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ରର ଓଡ଼ିଆ ବହିଟି ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ୍ ପରିସରରୁ ଅନେକ କିଣୁଛନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନ ସାହିତ୍ୟ ଓ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକାଶନରେ ବିଭୋର, ବିଦଗ୍ଧ ବନ୍ଧୁ ପ୍ର. ଚନ୍ଦ୍ର କିଶୋର ମହାପାତ୍ର ଦୁଇବର୍ଷ ତଳେ ବହିଟିର ଇଂରାଜୀ ପ୍ରକାଶନ ଚାହିଁଲେ । ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ ସଂରକ୍ଷିତ ଇଂରାଜୀ ମୂଳ କପିଟି ତାଙ୍କୁ ଦେଲି । ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ ୨୦୦୮ ମସିହାରେ ଇଂରାଜୀ ବହି Pathani Samanta's Instruments Kits ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ।

ଛପା ଯାଇଥିବା ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଶହ କି ହଜାରେ କପି ଓଡ଼ିଆ ବହି ସରିବାକୁ ଯାଉଛି । ପ୍ରଫେସର ମହାପାତ୍ରଙ୍କର ନୂଆ ଫର୍ମାସି-ଓଡ଼ିଆ ପୁସ୍ତିକାଟି ଆଉ ଥରେ ଛପାଯିବ । ବହିଟିରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜୀବନାଭାସ ଟିକେ ରହିବ । ବହି ଅଧିକ ସୁଦୃଶ୍ୟ ଓ ରୁଚିକର ହେବ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ସଂସ୍କରଣରେ ବହିଟିର ପୁନଃମୁଦ୍ରଣ ପାଇଁ ଦି ବୁକ୍ ପଏଣ୍ଟ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ପ୍ରଫେସର ମହାପାତ୍ରଙ୍କର ସହୃଦାୟତା ଓ ସାରସ୍ୱତ ସହଯୋଗ ପାଇଁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଇବା ସହିତ ସାଦର ସ୍ୱୀକୃତି ପ୍ରଦାନ କରୁଛି ।

ନୂଆଗାଁ (କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା)
ପବିତ୍ର ଉତ୍କଳ ଦିବସ, ୨୦୧୧

ପ୍ରଦ୍ୟୁମ୍ନ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ସାମନ୍ତଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦି'ପଦ

ମହାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ନିର୍ବିବାଦରେ ଉତ୍କଳର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ବିଶାଳ ଭାରତ ଭୂଖଣ୍ଡର ସମୃଦ୍ଧ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପରମ୍ପରା ରହିଛି । ଏହା ଋକ୍‌ବେଦରୁ ଆରମ୍ଭ । ତେବେ ଗଣିତ ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚା ଖ୍ରୀଷ୍ଟୀୟ ପଞ୍ଚମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ଏହାପରେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟୀୟ ଦ୍ୱାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଉ କେତେଜଣ ମହାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ତଥା ଗଣିତଜ୍ଞ ଭିନ୍ନ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଏ ଦେଶରେ ଆବିର୍ଭୂତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବରାହ ମିହିର, ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ଓ ଭାସ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଧାନ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଉତ୍କଳ ଭୂଖଣ୍ଡରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ଏହି ପ୍ରମୁଖ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କ ସମକକ୍ଷ ସଫଳ ସାଧକ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର । ସାମନ୍ତଙ୍କ ପୂରା ନାଁଟି ହେଉଛି- ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ସାମନ୍ତ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର । 'ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ' ଏବଂ 'ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର' -ଏ ଦୁଇଟି ଉପାଧି । ୧୮୯୩ ମସିହାରେ ସେତେବେଳର ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର ସାମନ୍ତଙ୍କୁ 'ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ' ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ତାର ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ପୁରୀର ଗଜପତି ରାଜା ମୁକୁନ୍ଦ ଦେବ ତାଙ୍କୁ 'ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର' ଉପାଧିରେ ଭୂଷିତ କରିଥିଲେ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରକୃତ ନାଁଟି ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର । 'ସିଂହ' ତାଙ୍କର ବଂଶସଂଜ୍ଞା । ସେ ରାଜବଂଶରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ରାଜାଙ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ସେହି ବଂଶର ପ୍ରତି ପୁରୁଷ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ନାମ ସହ 'ସାମନ୍ତ' ପଦ ଲାଗିଥାଏ । ଏବେ ବି ସାମନ୍ତଙ୍କ ବଂଶଧରମାନେ ସେମାନଙ୍କର ନାମ ସହିତ 'ସିଂହ ସାମନ୍ତ' ସେମାନଙ୍କ ବଂଶସଂଜ୍ଞା ଭାବେ ଯୋଡ଼ିଥାନ୍ତି ।

ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ଆମେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ନାଁରେ, 'ପଠାଣି ସାମନ୍ତ' ଭାବେ ଜାଣୁ । 'ପଠାଣି' ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କର ଡାକ ନାଁ; ଆଦରର ନାଁ । ତେଣୁ ଏ ରାଜ୍ୟ ପାଇଁ

ସେ ଆମର ଅତି ଆଦରର ପଠାଣି ସାମନ୍ତ । ମାତ୍ର ଅନେକ ସମୟରେ କେବଳ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ନୁହଁନ୍ତି, ଏ ରାଜ୍ୟର କେତେକ ବିଶିଷ୍ଟ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମଧ୍ୟ ଏ ଦୁଇଟି ନାଁକୁ ମିଶାଇ ଦେଇ ତାଙ୍କ ନାମ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ବୋଲି କହନ୍ତି । ମାତ୍ର ଏହା ଭୁଲ୍ । ତାଙ୍କ ନାମ କହିବା ବେଳେ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର କିମ୍ବା ପଠାଣି ସାମନ୍ତ - ଏ ଦୁଇଟିରୁ ଗୋଟିଏ କହିବା ହିଁ ଠିକ୍ । ତେବେ କାଗଜ ପତ୍ରରେ ଲେଖା ନାଁଟି କହିବା ବେଳେ ଦୁଇଟି ଉପାଧି ସହିତ ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପୂରା ନାଁଟି କହିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ମନେରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଯେ ଡାକ ନାଁ ସହିତ ଉପାଧି ସାଧାରଣତଃ ଲାଗେନା ।

କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜନ୍ମ ତାରିଖ ବିଷୟରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଆମ ରାଜ୍ୟରେ ମତ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ତେବେ ସେ ୧୭୫୭ ଶକାବ୍ଦ ପୌଷ କୃଷ୍ଣ ଅଷ୍ଟମୀ ତିଥିରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିବା ନେଇ ସମସ୍ତେ ଏକମତ । ଏ ତିଥିରୁ ଗାଣିତିକ ଉପାୟରେ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଥିବା ତାରିଖଟି ହେଉଛି ୧୮୩୫ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ୧୩ ।

ଏହି ଦିନ ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ରାଜବଂଶରେ ଶ୍ରୀ ଶ୍ୟାମବନ୍ଧୁ ସିଂହ ସାମନ୍ତ ଓ ପତ୍ନୀ ବିଷ୍ଣୁମାଳୀ ଦେବୀଙ୍କ କୋଳରେ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନଟିଏ ଭୂମିଷ୍ଠ ହୋଇଥିଲା । ସ୍ଥାନୀୟ ରାମେଶ୍ୱର ମନ୍ଦିରର ମହାଦେବଙ୍କ କୃପାରୁ ପିଲାଟି ଜନ୍ମ ହୋଇଥିବାରୁ ପିତା ନାମ ଦେଇଥିଲେ ଶିବଙ୍କର ନାଁଟି: ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର । ମା' ଡାକ ନାଁ ରଖିଲେ 'ପଠାଣି' ।

ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପିଲା ଖେଳକୁଦରେ ମାତନ୍ତି । ଆଜିକାଲିକା ପିଲା ତ ଏଇ ବୟସରେ ବ୍ୟାଟ୍, ବଲ୍ ଧରି ଦାଣ୍ଡରେ ଠିଆ । ଶିଶୁ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ପ୍ରକୃତି କିନ୍ତୁ ନିଆରା ଥିଲା । ସେ ଚାଲିଗଲେ ପାହୁଣ୍ଡ ଗଣୁଥିଲେ । ଆକାଶରେ ଉଡ଼ି ଯାଉଥିବା ଚଢ଼େଇ ଗଣୁଥିଲେ । ଏମିତି ଧରିତ୍ରୀ ଆଉ ଆକାଶକୁ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଦେଖୁ ଦେଖୁ ସେ ଥରେ ଦିନରେ ତାରାଟିଏ ଦେଖି ଦେଲେ । ଖାଲି ନିଜେ ଦେଖିଲେନି, ସାଙ୍ଗ ସାଥୀମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଇଦେଲେ । ଏକଥା ପିଲାଙ୍କ ବାପା ମା'ଙ୍କ କାନକୁ ଗଲା । ଏଥିପାଇଁ ବାପା ମା' ବ୍ୟସ୍ତ ହେଲେ । ଦିନରେ ତାରା ଦେଖିବା ଅଶୁଭ ଭାବି ପୂଜା ପାଠ ବି କରାଇଲେ । ତେବେ ଏଇ ଘଟଣାଟି

ସ୍ମରଣୀୟ ନିଶ୍ଚୟ । କାରଣ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଯେ ଗ୍ରହନକ୍ଷତ୍ରକୁ ନେଇ ମଜ୍ଜି ରହିବେ, ଏ ଥିଲା ତା'ର ପୂର୍ବ ସୂଚନା । ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ବାପା ଶ୍ୟାମବନ୍ଧୁ ଜ୍ୟୋତିଷ ଶାସ୍ତ୍ର ଜାଣିଥିଲେ । ହୁଏତ ଶିଶୁଟିର ଆକାଶ- ଆଗ୍ରହ ଦେଖି ସେ ତାଙ୍କୁ କେତେକ ତାରାମଣ୍ଡଳ ଓ ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଚିହ୍ନାଇ ଥିଲେ ।

ସେତେବେଳେ ଆଜି କାଲିକା ପରି ଗ୍ରାମେ ଗ୍ରାମେ ସ୍କୁଲ କଲେଜ ନଥିଲା । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଖଣ୍ଡପଡ଼ାର କେତେଜଣ ବ୍ରାହ୍ମଣ ପଣ୍ଡିତଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାଥମିକ ଶିକ୍ଷା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେଥିରେ ସେ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷା, ଗଣିତ ଓ ସଂସ୍କୃତ ଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ପରେ ଓଡ଼ିଆ ସାହିତ୍ୟ, ପୁରାଣ, ବ୍ୟାକରଣ ଓ ସଂସ୍କୃତ ଶାସ୍ତ୍ରମାନ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ରାଜବଂଶର ପୁସ୍ତକାଗାର (ପୋଥିଶାଳା)ରୁ ସଂସ୍କୃତ ପୋଥିରୁ ଗଣିତ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଗ୍ରନ୍ଥମାନ ଆପେ ଆୟତ୍ତ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କୁ ଚଉଦ ପନ୍ଦର ବର୍ଷ ହେବା ବେଳକୁ ସେ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କ ଆର୍ଯଭଟ୍ଟୀୟ, ଭାସ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଶିରୋମଣି ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଆଦି ଗ୍ରନ୍ଥମାନ ଅନୁଶୀଳନ କରିସାରିଥିବା ଅନୁମିତ ହୁଏ ।

ଏହି କିଶୋର ବୟସରେ ସେ କେବଳ ଗ୍ରନ୍ଥ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ନଥିଲେ, ସେସବୁର ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ସାଧନ କରି ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କର ଉଦୟ, ଅସ୍ତ ଓ ସ୍ଥିତି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଶାସ୍ତ୍ରମାନଙ୍କ ଅନୁସାରେ ସେମାନଙ୍କ ଅବସ୍ଥିତି ଆସୁ ନାହିଁ । ତେଣୁ ତାଙ୍କ ମନରେ ଦ୍ୱିଧା ଆସିଲା । ଠିକ୍ କିଏ- ଶାସ୍ତ୍ର ନା ତାଙ୍କ ନିଜ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ? ବାରମ୍ବାର ସେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଚାଲିଲେ । ଏ କାର୍ଯ୍ୟ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଚାଲିଲା । ଶେଷରେ ସେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ତ୍ରୁଟି ନାହିଁ । ତ୍ରୁଟି ଯଦି ଥାଏ, ପୂର୍ବ ଶାସ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଅଛି । ଏଣୁ ସେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣମାନ ଟିପି ଚାଲିଲେ ଓ ତାଙ୍କୁ ତେଇଶି ବର୍ଷ ବୟସ ବେଳକୁ ଏକ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚନା କରିବା ମନକୁ ଆସିଲା । ସେତେବେଳକୁ ସଂସ୍କୃତ ସାହିତ୍ୟରେ ତାଙ୍କର ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ । ତେଣୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ରଚନା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଦୀର୍ଘ ଏଗାର ବର୍ଷର ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ସାଧନା- ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ, ଗଣନା ଓ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚନାରେ ଚାଲିଲା । ଶେଷରେ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ୩୪ ବର୍ଷ ବୟସ ବେଳେ ୧୮୬୯ ମସିହାରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚନା ଶେଷ ହେଲା । ଏ ତଥ୍ୟ

ପ୍ରଫେସର ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟ, ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରଥମ ଜୀବନୀ ପ୍ରଣେତା ଶ୍ରୀ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ମିଶ୍ର ଓ ସାମନ୍ତଙ୍କ ନାତି ଶ୍ରୀ ରଘୁନାଥ ସିଂହ ସାମନ୍ତ ସ୍ପଷ୍ଟ କରିଛନ୍ତି । ସାମନ୍ତ ନିଜେ ତାଙ୍କର ୧୯୦୨ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ପୁସ୍ତିକା 'ଦର୍ପଣ ସାର'ର ଅଭିମତରେ ଲେଖିଛନ୍ତି, "ଏ ନିମିତ୍ତ ଈଶ୍ୱରେଚ୍ଛା ପ୍ରେରିତ ହୋଇ ସ୍ୱକଳ୍ପିତ ମାନ ଯନ୍ତ୍ରାଦି ଦ୍ୱାରା କୃଷ୍ଣପକ୍ଷ ଶେଷ ପାଦ, ଶୁକ୍ଳପକ୍ଷ ପ୍ରଥମ ପାଦରେ ରବିଚନ୍ଦ୍ରାନ୍ତର ପ୍ରମାଣ ପୂର୍ବକ ଗ୍ରହ-ନକ୍ଷତ୍ର-ସମାଗମ, ସାକ୍ଷାତକାର, ଗ୍ରହଣଗ୍ରାସ କଳାଦି ନିରୂପଣ କରିବାକୁ ମୋହର ବୟସ ୧୪ ବର୍ଷରୁ ୩୪ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୨୦ ବର୍ଷ କାଳ ଯାପନରେ ଦିନରାତି କଠୋର ପରିଶ୍ରମ ଜନିତ ରୋଗ ବୃଦ୍ଧି, ଦୌର୍ବଲ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ଶରୀର କ୍ଷତି ଘଟିଛି ।"

ତେଣୁ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ୩୪ ବର୍ଷ ବୟସ ହେବା ବେଳକୁ ୧୮୬୯ ମସିହାରେ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ରଚନା ଶେଷ ହୋଇଥିବା ନିଶ୍ଚିତ । ମାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ୧୯୭୫-୭୬ ମସିହାରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣର ଓଡ଼ିଆ ସଂସ୍କରଣ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ବେଳେ ଏ ଗ୍ରନ୍ଥର ରଚନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦ୍ୱିମତ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି । ପରେ ଅନେକ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ମଧ୍ୟ ସେହି ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ସେ ପ୍ରକାର ମତ ବଳିଷ୍ଠ ତଥ୍ୟ ଭିତ୍ତିରେ ଗ୍ରହଣୀୟ ନୁହେଁ । ସବିଶେଷ ଆଲୋଚନା ଏ ଲେଖକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଇଂରାଜୀ ଜୀବନୀ ରଚନାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ରଚନା ଓ ସାମନ୍ତଙ୍କ ସାଧନାର ସୁବାସ କ୍ରମେ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପ୍ରସରିତ ହେଲା । ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାଭାଷୀ ଅଞ୍ଚଳ ତଥା ବଙ୍ଗଳାରୁ ଶିଷ୍ୟମାନେ ଆସି ସାମନ୍ତଙ୍କ ଘରେ, ଗୁରୁକୁଳରେ ରହିବା ପରି ରହି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ଶିକ୍ଷା କଲେ । ୧୮୬୯ ମସିହାଠାରୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣାନୁସାରେ ଗଣିତ ଓଡ଼ିଆ ପାଞ୍ଜିମାନଙ୍କର କରଣାବ୍ଦ ପ୍ରଚଳିତ ହେଲା । ସମ୍ପ୍ରତି ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରଚଳିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣାନୁସାରେ ଗଣିତ ପାଞ୍ଜିମାନଙ୍କରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କରଣାବ୍ଦରୁ ଏ ଉକ୍ତିର ସତ୍ୟତା ଯେ କେହି ନିଶ୍ଚିତ କରିପାରନ୍ତି । ୧୮୭୬ ମସିହାରୁ ପୁରୀ ଶ୍ରୀମନ୍ଦିରରେ ରୀତିନୀତି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ଅନୁସାରେ ପାଳିତ ହେଉଥିବା ଜୀବନୀକାରମାନେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଛନ୍ତି । ସେହି ସମୟରେ ପୁରୀର ଗଜପତି ରାଜା ମୁକୁନ୍ଦ ଦେବ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ 'ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର' ଉପାଧିରେ ଭୂଷିତ

କରିଥିବା ଜଣାଯାଏ ।

ମୂଳ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ତାଳପତ୍ର ପୋଥିରେ ଓଡ଼ିଆ ଅକ୍ଷରରେ ସଂସ୍କୃତ ଶ୍ଳୋକରେ ଲେଖାଯାଇଥିଲା । ଏଥିରେ ୨୫୦୦ ଶ୍ଳୋକ ଥିବା ନିଜେ ସାମନ୍ତ ସେହି ଗ୍ରନ୍ଥରେ ବୟାନ କରିଛନ୍ତି । ଏହା ଏକ ବିଶାଳ ଗ୍ରନ୍ଥ । ତେବେ ଏହା ଛପା ହେବା ପାଇଁ ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ବର୍ଷ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରତିଭା ପ୍ରଚରିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ରାଜ୍ୟର ବହୁ ଗୁଣୀ, ଜ୍ଞାନୀ, ମାନୀ ବ୍ୟକ୍ତି ତାଙ୍କୁ ଭେଟିଲେ । ତାଙ୍କ ପ୍ରତିଭାରେ ମୁଗ୍ଧ ହେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କବିବର ରାଧାନାଥ ରାୟ, ମଧୁସୂଦନ ଦାସ, ଗୌରୀଶଙ୍କର ରାୟ ଓ ସୁଦାମ ଚରଣ ନାୟକ ଆଦି ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ । ବହୁ ରାଜା ମହାରାଜା ମଧ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚୟ ପାଇଲେ ।

ତେବେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ଭାଗ୍ୟରେ ଏକ ମୋଡ଼ ଆସିଲା, ଯେତେବେଳେ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାରଙ୍କ ପ୍ରେରଣାରେ କଲିକତାର ସଂସ୍କୃତ କଲେଜର ଅଧକ୍ଷ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମହେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ନ୍ୟାୟରତ୍ନ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରତିଭା ଖୋଜି ଖୋଜି କଟକ ଆସିଲେ । ଯୋଜନା ଥାଏ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାରଙ୍କର ସାମନ୍ତଙ୍କୁ 'ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ' ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ । ମାତ୍ର ନ୍ୟାୟରତ୍ନ ମହୋଦୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ନୁହନ୍ତି । ତେଣୁ ସେ କାଳର କଟକ କଲେଜ (ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳର ରେଭେନ୍‌ସା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ)ର ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟଙ୍କୁ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ଦେଲେ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ସହିତ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର କଟକରେ ସାକ୍ଷାତ ଓ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ପହିଲି ପରଖ ଏ ପୁସ୍ତିକାର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣା ଭାବେ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ସାକ୍ଷାତ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସାକ୍ଷାତ ଆଲୋଚନାରେ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ନିଶ୍ଚିତ ହେଲେ ଯେ ସାମନ୍ତ ଜଣେ ଅସାମାନ୍ୟ ସାଧକ । ହୁଏତ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ଏହି ମତ ପ୍ରଦାନର ଫଳସ୍ୱରୂପ ୧୮୯୩ ମସିହାରେ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା । ଏହି ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ ଓ ସେହି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବ୍ରିଟିଶ କମିଶନରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ପରୀକ୍ଷା ଆଉ ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣା ଭାବେ ଏ ପୁସ୍ତିକାର ଶେଷ ଭାଗରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାମନ୍ତଙ୍କ ସହିତ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ସାକ୍ଷାତ ଏକ ସଂଯୋଗରେ ପରିଣତ ହେଲା । ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କର ସହଯୋଗ କ୍ରମେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ଦେବନାଗରୀ ଲିପିରେ ୧୮୯୯ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ପୁସ୍ତକ ଭାବେ କଲିକତାରୁ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ସେହି ପ୍ରକାଶନ ସହିତ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜୀବନୀ ଓ ଅବଦାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଦୀର୍ଘ ଇଂରାଜୀ ଅବତରଣିକା ସନ୍ନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । ସେଇଥିରୁ ବିଶ୍ୱବାସୀ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚୟ ପାଇଲେ । ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଇଂରାଜୀ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା Nature ଓ Knoledgeରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରଶସ୍ତି ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା । ସେଥିରେ ସାମନ୍ତେ ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଡଚ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଟାଇକୋବ୍ରାହେଙ୍କଠାରୁ ମହାନ୍ ବୋଲି Nature ମତ ଦିଅନ୍ତି ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣର ପ୍ରଶସ୍ତି ଗାଇ କବିବର ରାଧାନାଥ ରାୟ ଦରବାର କାବ୍ୟରେ ଲେଖିଛନ୍ତି;

"ଭୋଗ ବିଳାସୀଙ୍କ ଜୀବନ ସଞ୍ଚିତ,
କୋଟି କୋଟି ମୁଦ୍ରା ବ୍ୟୟେ ସୁଗଠିତ ।
ପ୍ରାସାଦ ସଜ୍ଜିତ ସୁପରିପାଟୀରେ
ମାଟି ଦ୍ରବ୍ୟ ମଶିଯିବ ସେ ମାଟିରେ ।
ମାତ୍ର ଉତ୍କଳର ଦର୍ପ, ଚିତ୍ ପ୍ରସୂତି
ଜ୍ୟୋତିଷ ଦର୍ପଣ ଦରିଦ୍ରର କୃତି ।
ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ ହେବ ନାହିଁ ଲୟ
ନର ଦେହେ ଥିବ ଯାବତ ହୃଦୟ ।"

ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଥିଲେ ଜଣେ ମହାନ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଓ ସଂସ୍କୃତ ଭାଷା ସାହିତ୍ୟର ଜଣେ ପାରଙ୍ଗମ ପଣ୍ଡିତ । ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଚରିତ୍ରରେ ସେ ଥିଲେ ଶିଶୁପରି ସରଳ; ନମ୍ର ଅଥଚ ସ୍ପଷ୍ଟବାଦୀ, ସତ୍ୟ ଓ ନୀତିନିଷ୍ଠ । ରାଜ କୁଳରେ ଜନ୍ମ ହୋଇ ସେ ଦରିଦ୍ର ନଥିଲେ ବି ସ୍ୱଚ୍ଛଳ ନଥିଲେ । ମହାପ୍ରଭୁ ଜଗନ୍ନାଥଙ୍କ ଠାରେ ଥିଲା ତାଙ୍କର ଅଚଳା ଭକ୍ତି । ସେଇଥି ପାଇଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଟି ଅଧ୍ୟାୟ ଶେଷରେ ଓ କେତେକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୀଳାଦ୍ରି ବିହାରୀଙ୍କ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଭକ୍ତି ନୈବେଦ୍ୟ ବାଢ଼ିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଶେଷ ଇଚ୍ଛା ଥିଲା ଶ୍ରୀକ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେହାବସାନ । ଏହା ସେ

ନିଜେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣରେ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ଯଥା- "ଗାତ୍ରଂ ମମ ନିପତତୁ ସୁପବିତ୍ରେ ପୁରୁଷୋତ୍ତମ-କ୍ଷେତ୍ରେ ।" ତାହା ହିଁ ଫଳବତୀ ହୋଇଥିଲା । ୧୯୦୪ ମସିହା ଜୁନ୍ ୧୧ ତାରିଖରେ ସେ ଶ୍ରୀକ୍ଷେତ୍ର ପୁରୀଠାରେ ଦେହରକ୍ଷା କଲେ ।

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଦଶକରୁ ୟୁରୋପରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଉଦ୍‌ଭାବନ ହେଲାଣି । ସାମନ୍ତଙ୍କ ସମୟକୁ ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଏ ଯନ୍ତ୍ର ପହଞ୍ଚିସାରିଥିଲା । ଇଂରାଜୀ ଓ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ମଧ୍ୟ ସେତେବେଳକୁ ଦେଶର ମହାନଗରୀ ଓ କଟକ ପରି ସହରକୁ ଆସିଗଲାଣି । ମାତ୍ର ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ସେଥିରୁ ଦୂରରେ ଥିଲା । ସାମନ୍ତେ ନିଜ ଇଚ୍ଛାରେ ମଧ୍ୟ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ପ୍ରଭାବରୁ ଦୂରରେ ରହିଥିଲେ । କେବଳ କଟକରେ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ସହିତ ଭେଟ ହେବା ଅବସରରେ ସେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ର ଦେଖିଥିଲେ । ଏହି ଘଟଣାରେ ପ୍ରଥମ କେତେ କ୍ଷଣ ସେ ଯନ୍ତ୍ରର ବିବର୍ଦ୍ଧନ କ୍ଷମତା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କରି ମୁଗ୍ଧ, ଚକିତ ହେବା ପରେ ଦୁଃଖ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ ଏ ସୁଯୋଗ ତାଙ୍କୁ ଯୁବା ବୟସରେ ମିଳିଥାନ୍ତା କି !!

ତେବେ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପରମ୍ପରାରେ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ, ବରାହ ମିହିର, ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ, ଭାସ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟ, ଶତାନନ୍ଦ, ଶ୍ରୀପତି ଓ ନୀଳକଣ୍ଠ ଆଦି ସମସ୍ତେ ଥିଲେ ଖାଲି ଆଖିରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିବା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ । ଏ ପରମ୍ପରା ୟୁରୋପରେ ବି ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଥିଲା । ମନେହୁଏ, ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ହିଁ ପୃଥିବୀର ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖୁଥିବା ଶେଷ ଅଥଚ ମହାନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ । ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା 'Knowledge' ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲେଖନ୍ତି, "ଦୂରବୀକ୍ଷଣର ଉଦ୍ଭାବନ ପୂର୍ବରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଯେ କେତେ ସଠିକ୍ ଥିଲା, ତାହା ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥ (ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ) ହିଁ ପ୍ରମାଣ କରେ । ମନେହୁଏ ସତେ ଯେମିତି ଆଜି ବି ଆମ ଆଖି ଆଗରେ ସେହି ବିସ୍ମୃତ, ସୁଦୂର ଅତୀତର ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସାଧନା ନିବିଷ୍ଟ ଅଛନ୍ତି ।"

ଏ ହେଲା ସଂକ୍ଷେପରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ କାହାଣୀ । ହୁଏତ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସିବ: ଆଜିର ଇଣ୍ଟରନେଟ, ରେଡ଼ିଓ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଓ ମହାକାଶ ବିଜୟ ଯୁଗରେ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣର ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା କ'ଣ ? ଉତ୍ତରରେ ତିନୋଟି କଥା କୁହାଯାଇପାରେ ।

୧. କୌଣସି ବାହ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ ଓ ସୁଯୋଗ ବିନା ଏ ଦେଶର ପରମ୍ପରା ଓ ପରିବେଶରେ ଉପଲବ୍ଧ ଉପାଦାନମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଏକାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ନିଷ୍ଠାରେ ଯେ ମହାନ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସାଧନ କରାଯାଇପାରେ, ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜୀବନୀ ଓ କୃତି ତାର ଏକ ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଶିକ୍ଷଣୀୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।

୨. ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣରେ ଅନେକ ସ୍ଥଳରେ ସାମନ୍ତ ତାଙ୍କର ଭାରତୀୟ ପୂର୍ବସୂରୀ ଓ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟର ଶୁଣାମତକୁ ଦୃଢ଼ ଭାବେ ଓ ଅନେକ ଯୁକ୍ତି ସହ ଖଣ୍ଡନ କରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କର ସ୍ଥିର ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ଓ ଅନମନୀୟ ବୌଦ୍ଧିକ ସାହସ, ଆମ ବିଜ୍ଞାନ ସମାଜ ଓ ଯୁବପିଢ଼ି ପ୍ରତି ଦିଗହରା ଜାହାଜ ପାଇଁ ସୁଦୂର ବତୀଖୁଣ୍ଟ ପରି ଉତ୍ତୁଙ୍ଗ ।

୩. ସାମନ୍ତଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ କାଳରେ ପ୍ରାୟ ଦେଢ଼ ଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପ୍ରଚଳିତ ପଞ୍ଜିକାମାନଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯାହା ଘଟିଥିଲା, ଆଜି ପୁଣି ସେହି ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା ଦେଖାଯାଏ । ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରଚଳିତ ପଞ୍ଜିକାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମେଳ ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଲୋକ ସମାଜ ଦ୍ୱିଧାରେ ପଡ଼ିଲେଣି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ଓ ଅନ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତମାନଙ୍କର ଅନୁଶୀଳନ କରି ଏହି ତ୍ରୁଟିର ସୁଧାର ଆଣିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ମନେହୁଏ ।



ପ୍ରାକ୍ କଥନ

ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ସାମନ୍ତ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର (୧୮୩୫-୧୯୦୪) ଓଡ଼ିଶାର ଘରେ ଘରେ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଓ ଆହୁରି ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ନାମରେ ପରିଚିତ । ସେ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ସୁଦୀର୍ଘ ପରମ୍ପରାର ଜଣେ ପ୍ରମୁଖ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ । ସାମଗ୍ରିକ ଭାବେ ତାଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣର ମୌଳିକତାକୁ ବିଚାର କଲେ ସେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଶାରଦ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ, ବରାହ ମିହିର, ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ଓ ଭାସ୍କରାଚାର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ସମକକ୍ଷ ମନେହୁଅନ୍ତି ।

ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନ ସର୍ବପ୍ରାଚୀନ ବିଜ୍ଞାନ । ତେଣୁ ସବୁ ପ୍ରାଚୀନ ସଭ୍ୟତାରେ ଏହି ଶାସ୍ତ୍ରର ଚର୍ଚ୍ଚା ଚାଲିଥିଲା ଓ ପ୍ରତି ସଭ୍ୟତାରେ ଏହା କିଛି କିଛି ବିକାଶ ଲାଭ କରିଛି । ଏହା ଏକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣମୂଳକ ଶାସ୍ତ୍ର । ତେବେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସହିତ ଦରକାରୀ ଗାଣିତିକ ଗଣନା ମଧ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପ୍ରତି ଯୁଗରେ ଜ୍ୟୋର୍ତିବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନାନା ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ପୁଣି ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ ଓ ନିଜର ନୂଆ ଚିନ୍ତା ମିଶାଇ ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ ।

ସବୁ ପ୍ରାଚୀନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ରହିଛି । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଧ୍ୟାୟ କେବଳ ଯନ୍ତ୍ର ଚର୍ଚ୍ଚା ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଛି । ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣରେ ସେମିତି ବିଂଶତମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରର ବର୍ଣ୍ଣନା ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ର ସାମନ୍ତ ନିଜେ ତିଆରି କରି ମାପଚୁପ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ମାପ ଆଜି ବି ଆଧୁନିକ ମାପ ସହିତ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମେଳ ଖାଏ । ତେଣୁ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ସଠିକ୍ ମାପ ପାଇଁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ।

ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଅତି ସହଜରେ ମିଳୁଥିବା କାଠ, ବାଉଁଶର କାଠି, ପଟା ଓ ପାତିଆ ଆଦି ନେଇ ଏହସିବୁ ଯନ୍ତ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଏସବୁ ଶସ୍ତା ଓ ସରଳ ଏବଂ ଆକାରରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସାନ ମଧ୍ୟ । ଏସବୁ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଅନାୟାସରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ମାପଚୁପ ପାଇଁ ନିଆଯାଇପାରେ । ସେହି ତୁଳନାରେ ଦେଖିଲେ ତାଙ୍କର ପ୍ରାୟ ତିନିଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ରାଜସ୍ଥାନର ଜୟପୁର ଓ ଦିଲ୍ଲୀ ଆଦି କେତୋଟି ନଗରୀରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ରାଜା ଜୟସିଂହଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ଯନ୍ତ୍ର ଆକାରରେ ବେଶ୍ ବିଶାଳ ।

ସାମନ୍ତଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର ବିଷୟରେ ଅନେକ ଘଟଣା ତାଙ୍କୁ କିମ୍ବଦନ୍ତୀ ପୁରୁଷ ଭାବେ ରାଜ୍ୟରେ ଗଢ଼ି ତୋଳିଛି । ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଭାବେ ନିଜର ବିଦ୍ୟାର ପରୀକ୍ଷା ଦେବାକୁ ପଡ଼ିଛି । ଏଥିପାଇଁ କେବେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଠିରେ ସେ ପାହାଡ଼ ମାପିଛନ୍ତି ତ, କେବେ ନଡ଼ିଆ ପିଞ୍ଚରେ ତାରା ବା ଗ୍ରହଙ୍କ ଦୂରତା ସ୍ଥିର କରିଛନ୍ତି । ଏସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେ ଜଣେ ଅନନ୍ୟ ସାଧାରଣ ସାଧକ ଭାବେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଏସବୁ ଶୁଣୁ ଶୁଣୁ ମନରେ ଆପେ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସେ, ଯଦି ସାମନ୍ତେ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଠି ବା ପିଞ୍ଚରେ ଏମିତି ସବୁ ଦୁସ୍ତର ପରୀକ୍ଷା ପାରି ହୋଇଗଲେ, ସେସବୁ ଉପାୟରେ ଆଜି ଆମେ ମାପଚୁପ କରିପାରିବା କି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ନିଶ୍ଚୟ 'ହଁ' । ଏହି ସାଧାରଣ କୌତୂହଳର ପ୍ରଶମନ ପାଇଁ ଏ ପ୍ରକଳ୍ପ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଉଛି । ଆମ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷୟତ୍ରୀ ଓ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ସାମନ୍ତଙ୍କ କେତୋଟି ଯନ୍ତ୍ର ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଇଥିବା ମାପ ଓ ଗଣନା ଆଦି ସହିତ ପରିଚିତ କରାଇବା ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପର ଲକ୍ଷ୍ୟ । ହୋଇପାରେ, କୌଣସି ଶିକ୍ଷକ ବା ଛାତ୍ରଙ୍କଠାରେ ଏପରି ଜିଜ୍ଞାସା ଆହୁରି ବିକଶିତ ହୋଇ ବିଧିବଦ୍ଧ ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚାରେ ବ୍ରତୀ ହେବା ପାଇଁ ବାଟ ଫିଟାଇବ । ତା'ହେଲେ ଏ ମାଟିରୁ ଆହୁରି ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ରମଣ ବା ବୋଷ୍ଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ଆମ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସମାନ୍ତଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚଟିର ବିଷୟରେ ଦିଆଯାଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା: ୧. ଧନୁର୍ଯନ୍ତ୍ର, ୨. ଶଙ୍କୁ, ୩. ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡି, ୪. ଗୋଳ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ୫. ମାନଯନ୍ତ୍ର । କେତୋଟି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସ୍ମରଣୀୟ କିମ୍ବଦନ୍ତୀର ସଂକ୍ଷେପ ଅବତାରଣା ମଧ୍ୟ ରହିବ ।

ଧନୁର୍ଯନ୍ତ୍ର

(କ) ଏକ ସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣା

୧୮୯୧ ମସିହା ଫେବୃଆରୀ ମାସ । ସେତେବେଳର କଟକ ସହରର ଏକ ସ୍ଥାନରେ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ଭେଟୁଥାନ୍ତି କଟକ କଲେଜ (ବର୍ତ୍ତମାନ ରେଭେନ୍‌ସା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ)ର ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ଯୋଗେଶ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟ ଓ ତାଙ୍କର କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବନ୍ଧୁ । ସନ୍ଧ୍ୟା ସମୟ । ଏ ସାକ୍ଷାତ ପୂର୍ବ ଦିନରୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ପ୍ରକୃତରେ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ କି ସାଧାରଣ ଜ୍ୟୋତିଷ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

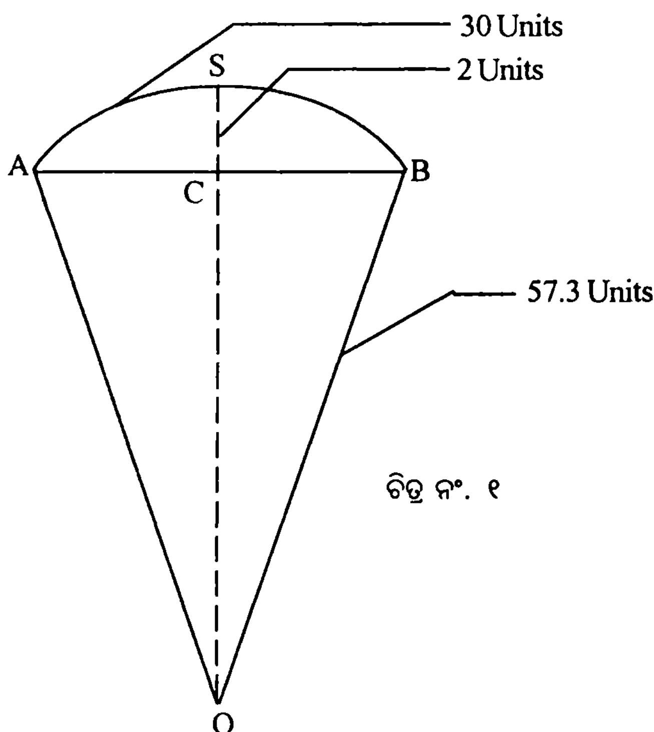
ସେତେବେଳକୁ ପଶ୍ଚିମ ଆକାଶରେ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ଶୁକ୍ର ଓ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ପାଖାପାଖି ଥାଆନ୍ତି । ପୂର୍ବ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ପ୍ରଫେସର ରାୟ ଏହାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ଓ ସେକ୍‌ସାଣ୍ଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଦୂରତା ୬°୨୦' ବୋଲି ମାପିଥାନ୍ତି । ସାମନ୍ତଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ପ୍ରଫେସର ରାୟ ପଶ୍ଚିମ ଆକାଶର ସେହି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ଦୁଇଟିକୁ ଦେଖାଇଲେ ଓ ସେମାନଙ୍କ କୌଣିକ ବ୍ୟବଧାନ ସାମନ୍ତଙ୍କଠାରୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଚାହିଁଲେ ।

ସାମନ୍ତ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗକୁ ଦୃଷ୍ଟିପାତ ମାତ୍ରେ ଦୂରତା ୬° ବୋଲି ଉତ୍ତର ଦେଲେ । ମାତ୍ର ପ୍ରଫେସର ରାୟ ଏବଂ ତାଙ୍କର ବନ୍ଧୁ ଏ ମୌଖିକ ଉଲ୍ଲେଖରେ ବିଶ୍ୱାସ କରିବାକୁ ନାରାଜ । ସେମାନେ ଚାହିଁଲେ ଏଥିପାଇଁ ସଠିକ୍ ମାପ । ତେଣୁ ସାମନ୍ତ ଦୁଇଟି ନଡ଼ିଆ ପିଞ୍ଛ ଆଉ ଖଣ୍ଡେ ସୂତା ଆଣିବାକୁ କହିଲେ । ତାହାରି ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ ଓ ସେଥିରେ ଗ୍ରହ ବ୍ୟବଧାନ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ମାପି ଦେଖାଇ ଦେଲେ । ଏଥିରେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ଧୂରୀଣ ଅଧ୍ୟାପକ

ମଣ୍ଡଳୀଙ୍କର ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ବିଶ୍ୱାସ ହେବା ଆରମ୍ଭ କଲା । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଏକ ଧନୁର୍ଯନ୍ତ୍ର ହେବା ନିଶ୍ଚିତ ।

(ଖ) ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ:

ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ରକୁ ଦେଖାଯାଉ (ଚିତ୍ର ନଂ-୧) । ଏଥିରେ ASB, AO = SO = BO = r ପରିମିତ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବୃତ୍ତର ଚାପ । O ଏହି ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର । C, AB ଜ୍ୟାର ମଧ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ । ଯଦି s, ASB ଚାପର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହୁଏ, ତେବେ $s = r\theta$;



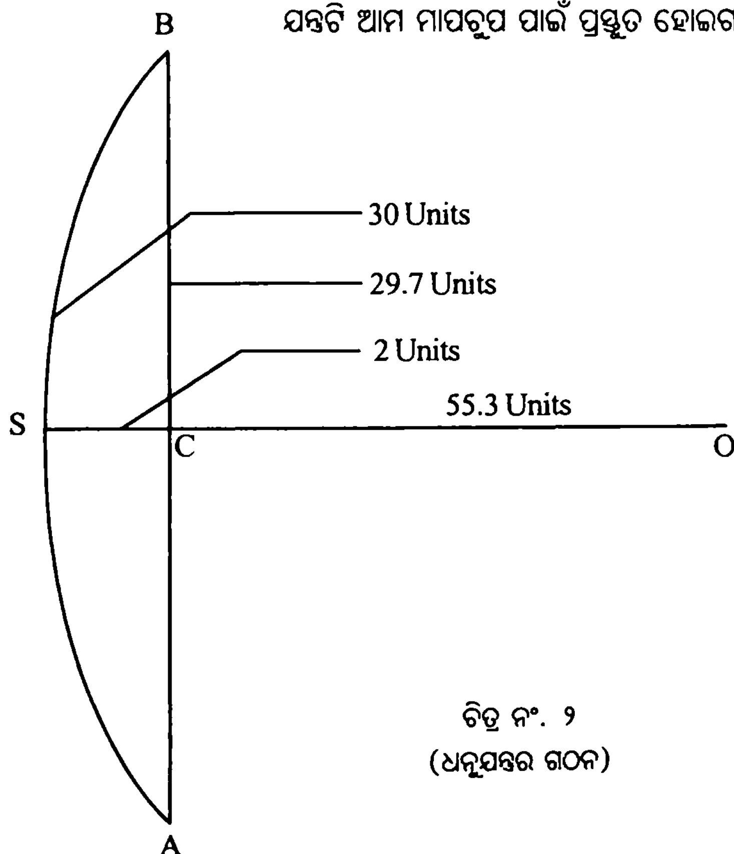
ଚିତ୍ର ନଂ. ୧

θ ହେଉଛି ASB ଚାପ ଦ୍ୱାରା କେନ୍ଦ୍ର 'O' ଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କୋଣ ଓ ଏହାର ପରିମାଣ ରେଡ଼ିୟାନ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଛି । ପୁଣି ରେଡ଼ିୟାନ୍ ଓ ଡିଗ୍ରୀ ମାପର ସମ୍ପର୍କ ଜଣାଶୁଣା । କାରଣ, ୧୮0^0 = π ରେଡ଼ିୟାନ୍, ତେଣୁ θ^0 =

$\frac{\pi\theta}{180}$ ରେଡ଼ିୟାନ୍ = $\frac{\theta}{57.3}$ ରେଡ଼ିୟାନ୍ । ଏଣୁ, $s = \frac{r\theta''}{57.3}$ । ଯଦି rକୁ 57.3 ଏକକ ନିଆଯାଏ, ତେବେ s = θ°; ଅର୍ଥାତ୍ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଧନୁ ASBର ପ୍ରତିଟି ଏକକ ଏକ ଡିଗ୍ରୀ ପରିମିତ ହେବ ।

(ଗ) ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା:

ASB କାଠି ବା ପାତିଆ 30 ସେ.ମି. ପରିମିତ ହେଉ । ଏହାକୁ ବଙ୍କାଇ ଏକ ବୃତ୍ତଧନୁ ତିଆରି କରାଯାଉ; ଯେପରିକି ବୃତ୍ତର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ 57.3 ସେ.ମି. । ASB ଧନୁର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡକୁ 29.7 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକ ସୂତାରେ ବାନ୍ଧି ଏହାର ମଧ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ C ଦେଇ OCS ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବନ୍ଧାଯାଉ । AB ଜ୍ୟାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ 29.7 ସେ.ମି. ଓ SC=2 ସେ.ମି. । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏସବୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାପ ଅନୁଯାୟୀ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ରଟି ଆମ ମାପଚୁପ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା ।

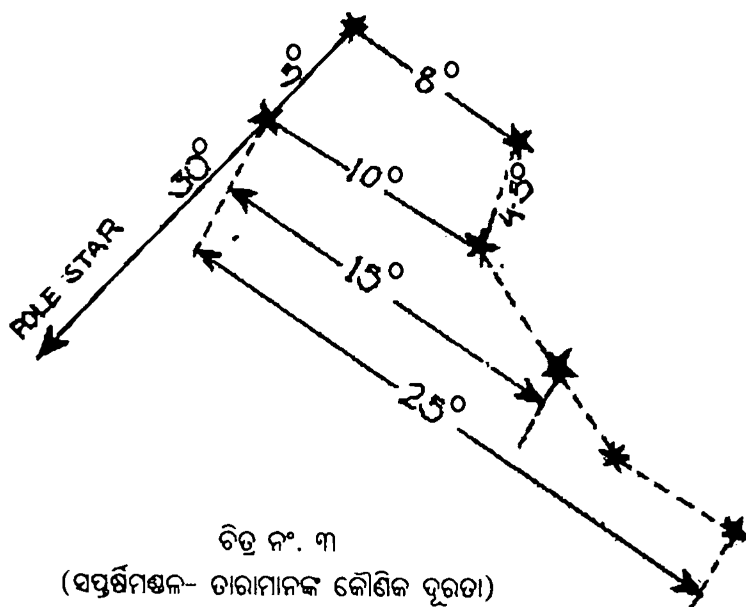


ଚିତ୍ର ନଂ. ୨
(ଧନୁଯନ୍ତ୍ରର ଗଠନ)

ମାପ ବିଧି

ଏଥିରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଦୃଷ୍ଟି, କେନ୍ଦ୍ର O ବିନ୍ଦୁଠାରେ ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତା'ହେଲେ ASB ଚାପ ଉପରେ ସେ.ମି.ରେ କୌଣିକ ଦୂରତା ମାପି ହେବ । ଏଥିପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ଏକ ସୂଚକ (pointer) କେନ୍ଦ୍ରରୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ଚାପର ପ୍ରତି ସେ.ମି. ଏକ ଡିଗ୍ରୀ ଓ ପ୍ରତି ମିଲିମିଟର ୬ ମିନିଟ । ଏଥିରେ ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରା ମଣ୍ଡଳର ତାରାମାନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ଦୂରତା, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ଇତ୍ୟାଦି ମାପ କରାଯାଇପାରେ ।

ଆଗ୍ରହୀ ଛାତ୍ର ଖେଳିବା ଭଳି ଏ ଯନ୍ତ୍ର (ଚିତ୍ର ନଂ-୨) ତିଆରି କରି ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଦୂରତା ମାପିପାରନ୍ତି । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ତାରାମାନଙ୍କ ଦୂରତା ମାପି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପରଖି ପାରନ୍ତି । ଚିତ୍ର ନଂ.୩ରେ ସପ୍ତର୍ଷିର ତାରାମାନଙ୍କର କୌଣିକ ଦୂରତା ଦିଆଯାଇଛି । ଏଥିନିମିତ୍ତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାପ ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନ ଅନୁଶୀଳନୀରେ (ପ୍ରଶ୍ନ ୧-୪) ଦିଆଯାଉଛି ।



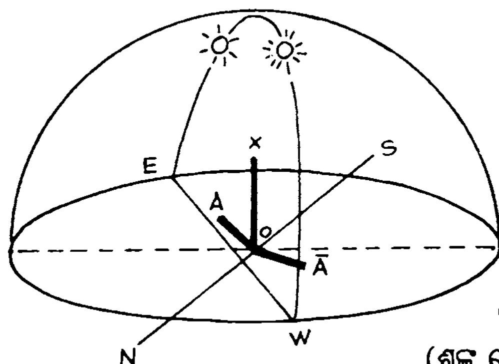
ଚିତ୍ର ନଂ. ୩
(ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ- ତାରାମାନଙ୍କ କୌଣିକ ଦୂରତା)

ଶଙ୍କୁ

ସମତଳ ଭୂମିରେ ପୋତା ଯାଇଥିବା ୧୨ ଏକକ (ସେ.ମି., ଇଞ୍ଚ ବା ଆଙ୍ଗୁଳ)ର ଏକ ସଳଖ ଦଣ୍ଡକୁ ଶଙ୍କୁ (gnomon) କୁହାଯାଏ । ଏହି ସରଳ ଉପଯୋଗରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସ୍ଥିର କରାଯାଇପାରେ ।

(କ) ଶଙ୍କୁରୁ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ଚିତ୍ର ନଂ-୪କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉ । OX ହିଁ ପ୍ରୋଥିତ ଶଙ୍କୁ । କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଦିଗ୍‌ବଳୟରେ E ବିନ୍ଦୁରେ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ W ବିନ୍ଦୁରେ ହୁଏ । ସ୍ଥାନୀୟ ମଧ୍ୟାହ୍ନର କିଛି ସମୟ ପୂର୍ବରୁ ଶଙ୍କୁର ଛାୟା OAକୁ ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଉ । ମଧ୍ୟାହ୍ନ ପରେ ପୁଣି ଛାୟାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ $OA' = OA$, ହେବାବେଳକୁ ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଉ । $\angle AOA'$ କୋଣକୁ ସମଦ୍ୱିଖଣ୍ଡ କରାଯାଉ । ସମଦ୍ୱିଖଣ୍ଡକ ON ହିଁ ଉତ୍ତର ଦିଗ ଦର୍ଶାଏ । ଏହାକୁ O ଦିଗରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ କଲେ OS ହୁଏ ଏବଂ OS ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ ଚିହ୍ନିତ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶର ଉତ୍ତରରେ କିମ୍ୱା ଦକ୍ଷିଣରେ ଥିଲେ ଅର୍ଥାତ୍ $\delta > \phi$ କିମ୍ୱା $\delta < \phi$ ହେଲେ, (ଏଠାରେ δ ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ଓ ϕ ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶ) । ମୋଟାମୋଟି ଏ ମାପରେ ଦିଗର ଧାରଣା ମିଳିବ । ସମଦିନ ହିଁ ଏ ମାପ ପାଇଁ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଦିନ ।



ଚିତ୍ର ନଂ. ୪
(ଶଙ୍କୁ ଯୋଗେ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ)

ଆକାଶ ଗୋଳରେ ଅବସ୍ଥିତ କୌଣସି ବିନ୍ଦୁର ଆକାଶୀୟ ବିଷୁବଠାରୁ କୌଣିକ ଦୂରତାକୁ କ୍ରାନ୍ତି (declination) କୁହାଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ δ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

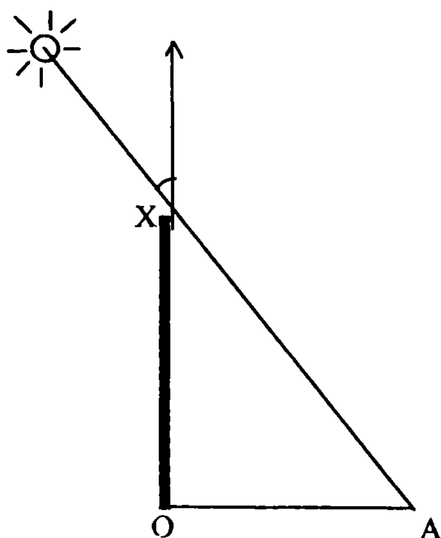
(ଖ) ଶଙ୍କୁରୁ ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ:

ସମ ଦିବସର ମଧ୍ୟାହ୍ନରେ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଶଙ୍କୁର ଛାୟା OA ହେଲେ, $\tan\phi = \frac{OA}{12}$ । ଏହି ସମୀକରଣରେ ϕ ହେଉଛି ସ୍ଥାନର ଅକ୍ଷାଂଶ ।

(ଗ) ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ:

ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ଦିନର ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି δ ହୋଇଥିଲେ, $\tan(\phi \pm \delta) = \frac{OA}{12}$ ϕ ଓ δ ବିଷୁବର ସମ ଦିଗରେ ହେଲେ ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ଓ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ହେଲେ ଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ବ୍ୟବହୃତ ହେବ ।

ଏଥିରୁ ϕ ଜଣାଥିଲେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ମପାଯାଇ ପାରିବ ।



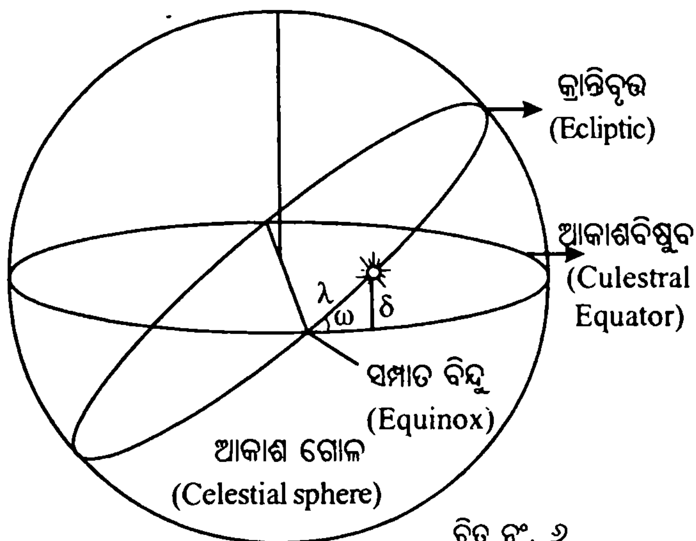
ଚିତ୍ର ନଂ. ୫
(ଶଙ୍କୁ ଯୋଗେ ଅକ୍ଷାଂଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ)

(ଘ) ସୂର୍ଯ୍ୟର ଧ୍ରୁବ ନିର୍ଣ୍ଣୟ:

କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସଂପାତ-ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ଯେତିକି ଦୂରତାରେ ଥାଏ, ତାକୁ ଧ୍ରୁବ (longitude) କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ λ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଏ । ଗୋଳ ଜ୍ୟାମିତି ଅନୁଯାୟୀ, ଯଦି ω ବିଷୁବ ବୃତ୍ତ ସହ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତର ଆନତି (inclination) ହୁଏ, ତେବେ

$$\sin\delta = \sin\lambda \sin\omega$$

ଅର୍ଥାତ୍ δ ଓ ω ଜଣାଥିଲେ, λ ମିଳିବ; ωର ଜଣାଶୁଣା ମାପ ହେଲା $23\frac{1}{2}^{0}$ ।

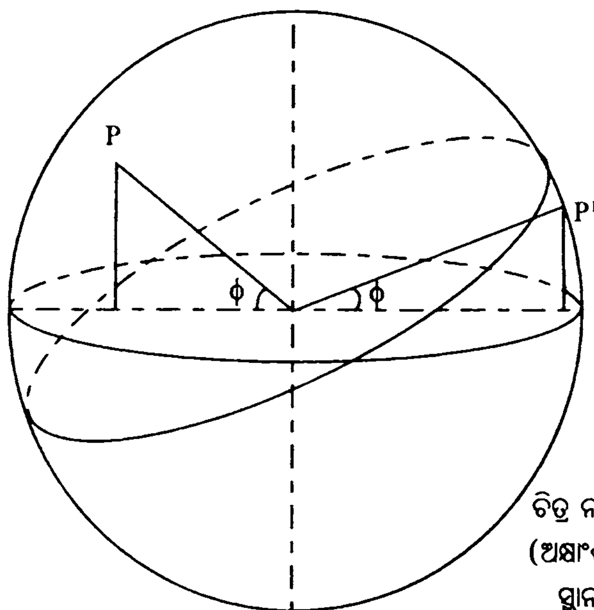


ଚିତ୍ର ନଂ. ୬
(ଆକାଶ ବିଷୁବ ଓ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ)

(ଙ) କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତର ଆନତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ପୃଥିବୀ-ଗୋଳ ପୃଷ୍ଠରେ ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥିତି ଭେଦରେ ଏହି ମାପର ସୂତ୍ର ଭିନ୍ନ ହୋଇପାରେ, ଯଦିଓ ପଦ୍ଧତି ସମାନ । ଚିତ୍ର ୭କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉ । ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥିତି P ନିଆଯାଉ, ଯେପରିକି ଏହାର ଅକ୍ଷାଂଶ ϕ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତର ଜଣାଶୁଣା ଆନତି $23 0' /_2$ ଠାରୁ ବୃହତ୍ତର । ଗାଣିତିକ ସଂକେତରେ; $\phi > \omega$ । ଏହି ସ୍ଥାନରେ ମଧ୍ୟାହ୍ନର ଶଙ୍କୁ ଛାୟାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ, ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର

ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତିଦିନ ବଦଳି ଚାଲେ । Pର ଅବସ୍ଥିତି ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ହୋଇଥିଲେ, ମଧ୍ୟାହ୍ନ ଶଙ୍କୁଛାୟା ଗ୍ରୀଷ୍ମରେ ଯେଉଁଦିନ ସବୁଠୁଁ ସାନ, ସେହି ଛାୟାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ OA ମାପ କରାଯିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ସର୍ବବୃହତ୍ ଉତ୍ତର କ୍ରାନ୍ତିରେ ଥିବା ଦିନ (Summer solstice) ଏହାହିଁ ଘଟେ । ଏହି ମାପ ପାଇଁ (ଶଙ୍କୁ ଚିତ୍ର ନଂ. ୫ରୁ)



ଚିତ୍ର ନଂ. ୬ (କ)
(ଅକ୍ଷାଂଶ ଭେଦରେ ସ୍ଥାନର ସ୍ଥିତି)

$$\frac{OA}{12} = \tan(\phi - \omega)$$ । ତେଣୁ $\phi - \omega = \tan^{-1}\left(\frac{OA}{12}\right)$ ...(1) ସେମିତି

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସର୍ବ ବୃହତ୍ ଦକ୍ଷିଣ କ୍ରାନ୍ତି (Winter polstice)ରେ ଶଙ୍କୁ ଛାୟା ସର୍ବ ବୃହତ୍ ହେବ । ଏ ଦିନର ମାପରୁ ମିଳିବ ।

$$\frac{OA^1}{12} = \tan(\phi + \omega)$$ । ତେଣୁ $\phi + \omega = \tan^{-1}\left(\frac{OA^1}{12}\right)$ ... (2)

ଏହି ଦୁଇ ମାପରୁ ମିଳିବ, $\omega = \frac{1}{2}\left[\tan^{-1}\left(\frac{OA^1}{12}\right) - \tan^{-1}\frac{OA}{12}\right]$ ... (3)

ଯଦି ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥିତି P' ହୋଇଥାଏ; ଅର୍ଥାତ୍ $\phi < \omega$ ହୁଏ, ତେବେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଉତ୍ତର କ୍ରାନ୍ତିରେ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ଶଙ୍କୁ ଛାୟା ମାପ ପାଇଁ ହେବ,

$$\frac{OA}{12} = \tan(\omega - (\phi) \text{ କିମ୍ବା } \omega - \phi = \tan^{-1}\frac{OA}{12} \ldots (4)$$

ସୂର୍ଯ୍ୟର ସର୍ବବୃହତ୍ ଦକ୍ଷିଣକ୍ରାନ୍ତିରେ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ଶଙ୍କୁ ଛାୟା ପାଇଁ ହେବ,

$$\frac{OA^1}{12} = \tan(\phi + \omega) \text{ କିମ୍ବା } \phi + \omega = \tan^{-1}.\frac{OA^1}{12} \ \ldots (5)$$

ଅତଏବ, $w = \frac{1}{2}\left(\tan^{-1}\frac{OA}{12} + \tan^{-1}\frac{OA^1}{1-2}\right) \ldots (6)$

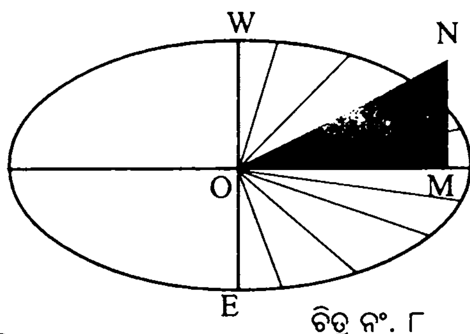
ସ୍ଥାନର ଅବସ୍ଥିତି ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ହୋଇଥିଲେ ସେହିପରି ବିଚାର କରି କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତର ଆନତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯିବ ।



ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି (Sundial)

(କ) ସମତଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଘଡ଼ି (Horizontal Sundial):

ଶଙ୍କୁରୁ ସମୟ ମିଳିପାରିବ, ମାତ୍ର ଶଙ୍କୁର ଏକ ରୂପାନ୍ତର ସମତଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି । ଏଥିରେ ଏକ ସମତଳ ଉପରେ OMN ସମକୋଣୀ ତ୍ରିଭୁଜାକାର ଫଳକକୁ ଏପରି ରଖାଯାଏ, ଯେମିତିକି ଏହାର ON ରେଖା ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ସୂଚାଇବ, ଅର୍ଥାତ୍ ଆକାଶ ମେରୁ ଦିଗରେ ରହିବ । ତା'ହେଲେ, EW-ପୂର୍ବାପର (ପୂ-ପଶ୍ଚିମ) ରେଖା ହେବ । ଚିହ୍ନିତ ବୃତ୍ତ ଉପରେ OMNର ଛାଇରୁ ସମୟ ମପାଯିବ । ଏଥିପାଇଁ ଅବଶ୍ୟ ସମତଳ ଉପରେ ଘଣ୍ଟା ଓ ମିନିଟ୍ ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଇପାରେ । ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟାକୁ 15° କରି ସମାନ ଭାଗ କରିବାକୁ ହେବ । ଏହି ହାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତା'ର ଅବସ୍ଥିତିରେ ଗତି କରିଥାଏ ।



ଚିତ୍ର ନଂ. ୮

ଏହି କୋଣ ହିଁ H । ମାତ୍ର ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶ ଯୋଗୁଁ ସମତଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘଡ଼ିର ସମୟ ଚିହ୍ନ, $\tan \psi = \tan H. \sin \phi$ ସୂତ୍ର ଅନୁଯାୟୀ ହିସାବ କରିହେବ । ସେହି ଅନୁଯାୟୀ ଚିହ୍ନ ଦିଆଯିବ । ଅର୍ଥାତ୍ E ବା Wରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ପ୍ରତି ଘଣ୍ଟାକୁ 15° ଦେଇ, ତଦନୁଯାୟୀ ଆସୁଥିବା ψ ମାପରେ EOରୁ W ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚିହ୍ନ ଦେବାକୁ ହେବ ।

ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ କେଦାରଗୌରୀ ମନ୍ଦିର ପରିସରରେ ପଥର ଉପରେ ଅଙ୍କିତ ଏକ ପ୍ରାଚୀନ ସମତଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ଅଛି । ରେଭେନ୍ସା କଲେଜର କନିକା ଲାଇବ୍ରେରୀ ସାମ୍ନାରେ ଏକ ଧାତବ ସମତଳ ଘଡ଼ି ଅଛି । କୋଣାର୍କ

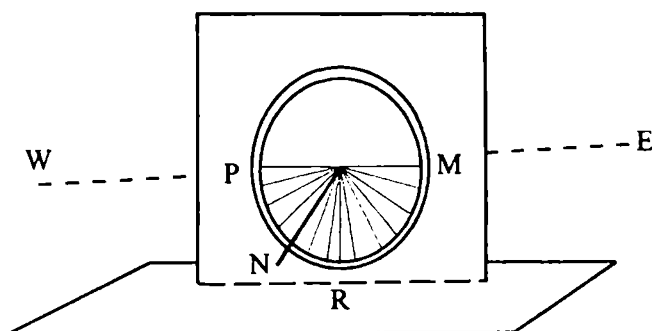
ମନ୍ଦିର ପରିସରରେ ଓ କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ାର ମୁଖ୍ୟ ଡାକଘର ସାମନାରେ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି ଘଡ଼ିମାନ ରହିଛି ।

(ଖ) ଭୂଲମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି (Vertical Sundial)

ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ଏକ କାନ୍ଥ, ପ୍ରାଚୀର କିମ୍ବା କୌଣସି ଭୂଲମ୍ବ ସମତଳରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇପାରେ । ଚିତ୍ର ୮ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ଭୂଲମ୍ବ ସମତଳ ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ସହ ସମାନ୍ତର ହୋଇ ସ୍ଥାପିତ ହେବ । ସମତଳ ଉପରେ ଏକ ବୃତ୍ତ ଅଙ୍କନ କରି ତା'ର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଶଙ୍କୁ ସ୍ଥାପିତ ହେବ । ଶଙ୍କୁର ଶୀର୍ଷ ଉତ୍ତରସ୍ଥ ଧ୍ରୁବ ତାରା ଦିଗକୁ ରହିବ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ପୂର୍ବ-ପଶ୍ଚିମ ଗତିରେ ଶଙ୍କୁର ଛାୟା MRP ଅର୍ଦ୍ଧ ବୃତ୍ତ ଉପରେ ଗତି କରିବ । ମାତ୍ର ଏହି ଛାୟାର ଗତି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନ ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ନୁହେଁ । ସମତଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ପରି ଏଠାରେ ସମୟ କୋଣମାନ ଏକ ଅନୁରୂପ ସୂତ୍ର

$$\tan \psi = \cos \phi \tan H$$



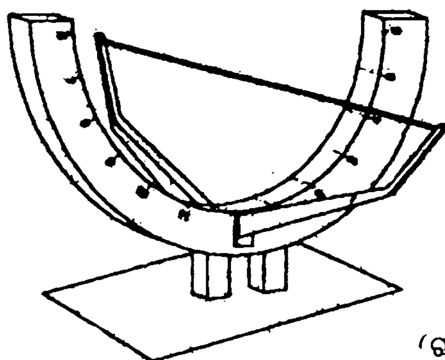
ଚିତ୍ର ନଂ. ୭ (କ)
(ଭୂଲମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡି)

ଯୋଗେ ସ୍ଥିର ହୁଏ । ଏହି ଅନୁସାରେ ଅଂଶାଙ୍କିତ ହେଲେ ଘଡ଼ିର ଛାୟାରୁ ସମୟ ମିଳିପାରିବ ।

ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟରଥାକୃତି କୋଣାର୍କ ମୁଖଶାଳାର ଚକମାନ ଏକ ପ୍ରକାର ଭୂଲମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଏହା ଏ ଲେଖକ ଓ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଆଗ୍ରହୀ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ପରିଷଦର ସଦସ୍ୟମାନେ ୧୯୯୦

ଦଶକରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିଛନ୍ତି । ଗଞ୍ଜାମ ଜିଲ୍ଲାର ବଡ଼ଗଡ଼ଠାରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଗୃହ ପରିସରରେ ସାମନ୍ତଙ୍କ ବଂଶଧର ଏକ ଭୂଲମ୍ବ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ଘଡ଼ିଟି ୧୯୯୦ ଅବଧି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଥିବା ଦେଖାଯାଇଥିଲା ।

(ଗ) ଋପଯନ୍ତ୍ର ବା ବିଷୁବୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି



ଚିତ୍ର ନଂ. ୯
(ଋପଯନ୍ତ୍ରର ନମୂନା)

ବିଷୁବୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ିକୁ ଋପଯନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଏକ ନମୁନା ଚିତ୍ର ନଂ-୯ରେ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏଥିରେ ପୂର୍ବପରି ଛାୟାଦାନକାରୀ ଦଣ୍ଡ ଧ୍ରୁବ ଦିଗକୁ ରହିବ । ଛାୟା କିନ୍ତୁ ସମତଳରେ ମାପ ନକରି ଏକ ଆନତ ବୃତ୍ତ ଉପରେ ମାପ କରାଯାଏ । ଏହି ବୃତ୍ତର ଆଧାର ତଳ, ଭୂଲମ୍ବ ସହିତ ଅକ୍ଷାଂଶ ପରିମିତ କୋଣରେ ବିଷୁବ ଆଡ଼କୁ ଢ଼ଳିଥାଏ । ଛାୟାରୁ ସମୟ ମାପ ଏକ ସୁଷମ ଅଂଶାଙ୍କିତ ବୃତ୍ତ ଉପରେ କରାଯାଏ ।

ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ଗଡ଼ ଏବଂ ବଡ଼ମ୍ବା ତହସିଲ ପରିସରରେ ଋପଯନ୍ତ୍ରମାନ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ଦେଖାଯାଏ ।

ମନ୍ତବ୍ୟ: ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ିରେ କେବଳ ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟ ମପାଯାଏ । ଏଣୁ ମାନକ ସମୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଏଥିରେ ଋତୁ ଓ ଦିନ ଭେଦରେ ସଂସ୍କାର ଯୋଡ଼ାଯାଏ । ଏଥିସହିତ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ସଂସ୍କାର ସାରିଣୀ (ଅକ୍ଷାଂଶ 20° ଉତ୍ତର ପାଇଁ) ଦିଆଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଦ୍ୟାଳୟ ବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ନିଜେ ନିଜ ସ୍ଥାନରେ ବାର୍ଷିକ ସଂସ୍କାର ସାରିଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିନେବେ । ଏଥିପାଇଁ ଅନୁଶୀଳନୀରେ ଏକ ପ୍ରଶ୍ନ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ-୧ : ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟରେ ସଂସ୍କାର ମିନିଟରେ

ସୌଜନ୍ୟ: ଶ୍ରୀ ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥ ସ୍ୱାଇଁ

ତାରିଖ	**1**	**8**	**15**	**22**
ଜାନୁଆରୀ	+3	+6	+8	+10
ଫେବୃଆରୀ	+12	+13	+14	+13
ମାର୍ଚ୍ଚ	+12	+11	+9	+7
ଏପ୍ରିଲ	+4	+2	0	-2
ମେ	-3	-4	-4	-3
ଜୁନ୍	-2	-1	0	+3
ଜୁଲାଇ	+4	+5	+6	+7
ଅଗଷ୍ଟ	+6	+5	+4	+3
ସେପ୍ଟେମ୍ବର	0	-3	-5	-8
ଅକ୍ଟୋବର	-11	-12	-14	-12
ନଭେମ୍ବର	-17	-16	-14	-12
ଡିସେମ୍ବର	-9	-6	-3	0



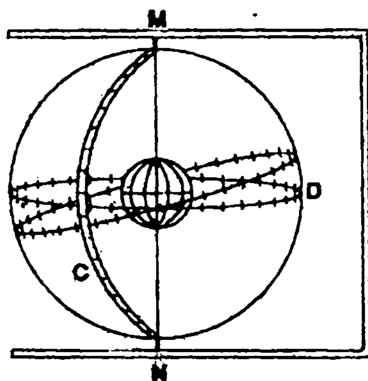
ଗୋଳଯନ୍ତ୍ର

ଏ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରାୟ ପ୍ରତି ଯୁଗରେ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସଭ୍ୟତାରେ ପ୍ରାଚୀନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବ୍ୟବହାର କରିଛନ୍ତି । ମୋଟାମୋଟି ଏଇଟି ଭୂଗୋଲକ ଓ ଭ-ଗୋଲକର ଏକ ଯୁଗ୍ମ ନମୁନା । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆକାଶ ଗୋଲରେ ବିଭିନ୍ନ କଳ୍ପିତ ବୃତ୍ତ ଓ ତା' ଉପରେ ଗ୍ରହ ସ୍ଥିତି ଓ ଗତି ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥାଏ । ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡର ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଏ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଦୁଇଟି ଭଙ୍ଗୀରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇପାରେ । ସେହି ଦୁଇ ଭଙ୍ଗୀ ଓ ଯନ୍ତ୍ରର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣନା ତଥା ସ୍ଥାନାଙ୍କ ମାପ ବିଧି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

(କ) ଅତିକ୍ରମ ଓ କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ମାପ:

ପାର୍ଶ୍ୱ ପ୍ରଦତ୍ତ ଚିତ୍ର ଗୋଳଯନ୍ତ୍ରର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ଚିହ୍ନାଏ । କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ଗୋଲକଟି ଭୂଗୋଲକ (Terrestial sphere)ର ନମୁନା । ଏହା ଉପରେ ଅକ୍ଷାଂଶ ଦ୍ରାଘିମାମାନ ଟଣାଯାଇଥାଏ । ବାହାରର ଗୋଲକ, ଭ-ଗୋଲକ (Celestial sphere) । ଏହି ଭୂ ଓ ଭ ଗୋଲକ ଦୁଇଟି MN ଅକ୍ଷ ଦଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ଆଧାରକ (holder) ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ । M ଓ N ଉଭୟ ମୁଣ୍ଡରୁ



ଚିତ୍ର ନଂ. ୧୦
(ଗୋଳଯନ୍ତ୍ରର ନମୁନା)

ଘୁଞ୍ଚାଇ ଆବଶ୍ୟକମତେ କ୍ଲାମ୍ପ୍ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଗୋଲକକୁ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବେ କିମ୍ବା ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବେ ରଖାଯାଇପାରେ ।

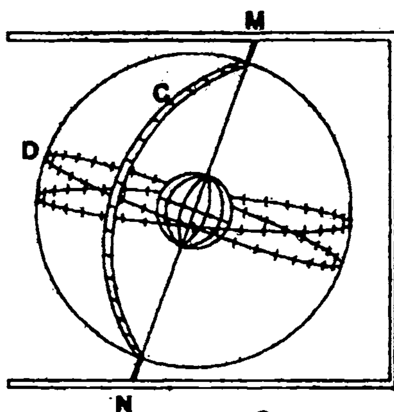
ଖ-ଗୋଲକ (ଆକାଶ ଗୋଲକ) ଉପରେ ଆକାଶ ବିଷୁବ ଓ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ । ଉଭୟକୁ ଡିଗ୍ରୀ ଓ ମିନିଟ (ସମ୍ଭବ ହେଲେ)ରେ ଅଂଶାଙ୍କିତ କରାଯାଇଥାଏ । MCN ନାମକ ଆଉ ଏକ ଅଂଶାଙ୍କିତ ବୃତ୍ତ MN ସହିତ ଏପରି ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ଯେ ଏହାକୁ ଇଚ୍ଛାନୁରୂପ ଗୋଲକ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଚଲାଯାଇପାରେ ।

କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ଭୂଗୋଲକ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଏକ ଛିଦ୍ର କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ଛିଦ୍ର ଦେଇ ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡକୁ ଦେଖି ଅବସ୍ଥିତି ମପାଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ C ଓ D ବୃତ୍ତର ହିଁ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଅତିକ୍ରମ (azimuth) ଓ ଉନ୍ନତି (altitude) ମାପିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଆଧାର ଋପ ମଧ୍ୟରେ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ । କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥ ଗୋଲକକୁ ବୁଲାଇ, ଏହାର ଛିଦ୍ର ଦେଇ ସ୍ଥାନୀୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡକୁ ଦେଖନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ଏ ବୃତ୍ତ ଉପରେ ଉତ୍ତର ଦିକ୍ ବିନ୍ଦୁକୁ ଆଧାର କରି ଅତିକ୍ରମ କୋଣ (azimuth) ମପାଯାଏ । ଅତିକ୍ରମ ଅବସ୍ଥିତିରୁ ବୃତ୍ତ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୁଣି ଦିଗ୍‌ବଳୟଠାରୁ ସଳଖ ଭାବରେ ଉଚ୍ଚତା (altitude) ମପାଯାଏ । ସ୍ଥାନୀୟ ଭୂଲମ୍ବ ବୃତ୍ତରେ ଦିଗ୍‌ବଳୟଠାରୁ ତାରାର କୌଣିକ ଦୂରତା ହିଁ ଉନ୍ନତି । ସ୍ଥାନୀୟ ଆଦି ଭୂଲମ୍ବ ତଳ (ଆକାଶ ଧ୍ରୁବଗାମୀ) ଓ ତାରାମଧ୍ୟଗତ ଭୂଲମ୍ବ ତଳର କୌଣିକ ବ୍ୟବଧାନର ନାମ ଅତିକ୍ରମ (azimuth) ।

(ଗ) ବିଷୁବ ସ୍ଥାନାଙ୍କ ମାପ

ଏଥିରେ ଗୋଳଯନ୍ତ୍ରକୁ ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଭାବରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ, ଯେପରିକି ଅକ୍ଷ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରିବ । ତା'ହେଲେ ଏ ସ୍ଥିତିରେ ଉଭୟ ଭୂ-ଗୋଲକ ଓ ଖ-ଗୋଲକ ପୃଥିବୀ ଓ ଆକାଶ ଗୋଲକ ସହିତ ସମାନ୍ତର ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ଅବସ୍ଥିତିରେ ମପାଯାଉଥିବା ସ୍ଥାନାଙ୍କ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରିକ ମାପ ସହିତ ସମାନ ହୁଏ । କାରଣ ଏଥିରେ ବିଷୁବୀୟ ଅତିକ୍ରମ (right ascension) ସମାନ ରହେ । କେବଳ କ୍ରାନ୍ତି (declination) ମାପ ପାଇଁ ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶ ସଂସ୍କାର କରିବାକୁ



ଚିତ୍ର ନଂ. ୧୧
(ବିଷୁବ ସ୍ଥାନାଙ୍କ ମାପ)

ହୁଏ ।

ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାଳ କୋଣ (hour angle) ପୂର୍ବ ଦିଗ୍‌ବଳୟର ସମଦିନ ବିନ୍ଦୁରୁ ମପାଯାଏ । ଏହାକୁ H ଧରାଯାଏ ଓ ବିଷୁବଠାରୁ ଉଚ୍ଚତା θ ମପାଯାଏ । ଯଦି ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶ ϕ ହୁଏ, ତେବେ କ୍ରାନ୍ତି $\delta = \phi \pm \theta$ ।

(ଘ) ଅତିକ୍ରମ-ଉନ୍ନତି ଓ ବିଷୁବୀୟ ସ୍ଥାନାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ

ଗୋଟିଏ ମାପ ପଦ୍ଧତିର ସ୍ଥାନାଙ୍କରୁ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଯିବା ପାଇଁ ସୂତ୍ର ରହିଛି । ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା । କୌଣସି ଆକାଶପିଣ୍ଡର ଅତିକ୍ରମ A ଓ ଉନ୍ନତି 'a' ହେଉ । ସେହିପରି ବିଷୁବ ମାପରେ କାଳକୋଣ H ଏବଂ 'δ' କ୍ରାନ୍ତି ହେଉ । ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶକୁ ϕ ଧରାଯାଉ । ଗୋଟିଏ ପଦ୍ଧତିରୁ ଅପର ପଦ୍ଧତିକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ସୂତ୍ର ହେଲା:

$$\text{Sin}\,\delta = \text{Sin}\,\phi.\text{Sin}\,a + \text{Cos}\,\phi.\text{Cos}\,a.\text{Cos}\,A \qquad (1)$$

$$\text{Cos}\,H = \{\text{Sin}\,a - (\text{Sin}\,\phi.\text{Sin}\,\delta)\}/\text{Cos}\,\phi.\text{Cos}\,\delta \qquad (2)$$

ଅପରପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ,

$$\text{Sin}\,a = \text{Sin}\,\phi.\text{Sin}\,\delta + \text{Cos}\phi\,\text{Cos}\delta\,\text{Cos}\,H \qquad (3)$$

$$\text{Cos}\,A = \frac{(\text{Sin}\,\delta - \text{Sin}\,\phi\,\text{Sin}\,a)}{\text{Cos}\phi.\text{Cos}\,a} \qquad (4)$$

ଉଦାହରଣ 1: ଗୋଟିଏ ତାରାର କାଳକୋଣ 3 ଘଣ୍ଟା ଓ କ୍ରାନ୍ତି 12^0 । ଯଦି ମାପ ଭୁବନେଶ୍ୱରଠାରେ ($\phi = 20^0$) କରାଯାଇଥାଏ, ତେବେ ସ୍ଥାନୀୟ ମାପରେ ତାରାର ଅତିକ୍ରମ ଓ ଉନ୍ନତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସମାଧାନ: ଦତ୍ତ ଅଛି, $\delta = 12^0, H = 3hrs = 3 \times 15^0 = 45^0, \phi = 20^0$

ସ୍ଥାନୀୟ A ଓ a ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହେବ ।

ଦତ୍ତ ରାଶିମାନଙ୍କରୁ,

$\text{Sin}\delta = 0.2079, \text{Cos}\delta = 0.9178$

$\text{CosH} = 0.7071, \text{Sin}\phi = 0.3420$

ଏବଂ $\text{Cos}\phi = 0.9397$

ଉଲ୍ଲିଖିତ ସୂତ୍ର (3)ର ଉପଯୋଗରୁ ମିଳେ,

$\text{Sin a} = 0.3420 \times 0.2079 + 0.9379 \times 0.9178 \times 0.7071 = 0.6809$

$\Rightarrow a = 37.57 = 37^0\, 34'41''$

ତେଣୁ ଏହା ହିଁ ଉନ୍ନତି ।

ସେହିପରି ସୂତ୍ର (4)ର ଉପଯୋଗରେ ମିଳେ,

$$\text{Cos A} = \frac{(0.2079 - 0.3420 \times 0.6809)}{0.9397 \times 0.7926} = \frac{0.2079 - 0.2328}{0.7498} =$$

$$-\frac{0.0249}{0.7498} = -0.0334$$

$$A = 91^0 54'57''$$

ଏହା ହିଁ ଅତିକ୍ରମ । Aର ମୂଲ୍ୟ 0^0ରୁ 180^0 ମଧ୍ୟରେ West (ପଶ୍ଚିମ) ଏବଂ 180^0ରୁ 360^0 ମଧ୍ୟରେ East (ପୂର୍ବ) ହେବ ।

ଉଦାହରଣ 2: ପୁରୀଠାରେ (ϕ=19^0) ସୂର୍ଯ୍ୟର କାଳ କୋଣ ଓ କ୍ରାନ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ଦତ୍ତ ଅଛି, ଅତିକ୍ରମ 65^0 ପୂର୍ବ ଓ ଉନ୍ନତି 50^0 ।

ସମାଧାନ: ଦତ୍ତ ଅଛି $\phi = 19^0, a = 50^0, A = 65^0$ East ଆମକୁ δ ଏବଂ H ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ହେବ । $A = 65^0$ ଅର୍ଥାତ୍ $A = 2\pi - 65^0 = 295^0$ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ

(ସାଧାରଣ କୋଣମାପ ଦିଗରେ) ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦତ୍ତ ରାଶିରୁ

$\cos\phi = 0.9455$, $\sin\phi = 0.32556$,

$\cos a = 0.6427$, $\sin a = 0.786$,

ଏବଂ $\cos A = 0.4226$

ତେଣୁ ସୂତ୍ର (1)ର ଉପଯୋଗରେ ମିଳେ,

$\sin\delta = 0.32556 \times 0.766 + 0.9455 \times 0.6427 \times 0.4226 = 0.50618$

$\Rightarrow \delta = 30^0\ 24'35''$

ତେଣୁ $\cos\delta = 0.8624$ ଏବଂ

$$\cos H = \frac{0.766 - 0.32556 \times 0.50618}{0.9455 \times 0.8624} = \frac{0.1512}{0.8154} = 0.18544$$

$\Rightarrow H = 79.31^0 = 5.2875$ hrs.

(ଡ) ସ୍ଥାନୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ନିରୂପଣ

ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ବା ଅପକ୍ରମରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ସ୍ଥାନୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସମୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସୂତ୍ର (4)ରେ a = 0 ନେଲେ, ଆସେ,

$$\cos A \left| \left(\frac{\text{ଉଦୟ}}{\text{ଅସ୍ତ}} \right) = \frac{\sin\delta}{\cos\phi} \right.$$

କିମ୍ବା $A = \cos - 1\ (\sin\delta / \cos\phi)$ (5)

ଉଦାହରଣ 3: ଭୁବନେଶ୍ୱରଠାରେ ନିମ୍ନ ଦିନମାନଙ୍କରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟର ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ କର । ସମ୍ପୃକ୍ତ ସୌରକ୍ରାନ୍ତି ଦିଆଯାଇଛି ।

ତାରିଖ	ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି
ଏପ୍ରିଲ - 21	$\delta = 11^0\ 30'$ N
ମେ - 22	$\delta = 20^0\ 12'$ N
ଅକ୍ଟୋବର - 23	$\delta = 11^0\ 30'$ S
ନଭେମ୍ବର - 24	$\delta = 20^0\ 12'$ S

ସମାଧାନ:

ଦତ୍ତ ଅଛି $\phi = 20^0 \Rightarrow \text{Cos}\ \phi = 0.93969$

ତାରିଖ	21/4	22/5	23/10	24/11
	$11^0.5$	$20^0.2$	$-11^0.5$	$-20^0.2$
Sin	0.199367	0.3453	-0.199367	-0.3453
$\text{CosA}=\frac{\text{Sin}\delta}{\text{Cos}\phi}$	0.212162	0.3674	-0.212162	-0.3674
A	$77^0.75$	$68^0.44$	$102^0.24$	$111^0.55$

ଉଦାହରଣ 4:

ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତାରିଖମାନଙ୍କରେ ଦିନ ଓ ରାତିର ପରିମାଣ ବାହାର କର । $\phi = 20^0\ 15'$

ସମାଧାନ: ଦିନ ପରିମାଣ ପାଇଁ ସୂତ୍ର

$\text{CosH} = -\tan\delta.\tan\phi;\ \tan\phi = .3689$

ତାରିଖ	21/4	22/5	23/10	22/11
δ	$11^0.5$	$20^0.2$	$-11^0.5$	$-20^0.2$
$\tan\delta$	0.2034	0.3679	-0.2034	-0.3679
$\text{CosH} = -\tan\phi.\tan\delta$	(–)0.075	(–)0.1357	(+)0.075	(+)0.1357
$\Rightarrow H =$	$94^0.30$	$97^0.79$	$85^0.69$	$82^0.20$
ଦିନାର୍ଦ୍ଧ ଘଣ୍ଟାରେ	6.286	6.519	5.71	5.48
ଦିନମାନ ଘଣ୍ଟାରେ	12.57	13.03	11.42	10.96

ଏଥିରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତର ସମୟ ବାହାରିବ । ଯଥା ଏପ୍ରିଲ୍ 21 ପାଇଁ ଦିନମାନ 12.57 ଘଣ୍ଟା = 12ଘ. 34ମି. 24 ସେ. । ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ସମୟ ସକାଳ 6 ଘ. - 17 ମି. 12 ସେ. = 5ଘ. 42 ମି. 48 ସେ. ।

ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ସନ୍ଧ୍ୟା 6ଘ. 17 ମି. 12 ସେକେଣ୍ଡରେ ହେବ । ସେହିପରି 22 ନଭେମ୍ବର ପାଇଁ ଦିନମାନ ଘ. 10.96 = ଘ. 10.57 ମି. 36 ସେ. । ସମଦିନମାନ 12 ଘଣ୍ଟାରୁ ପ୍ରଭେଦ = 12 ଘ. - 10 ଘ. 57 ମି. 36 ସେ. = 1ଘ. 2ମି. 24ସେ. ।

ପ୍ରଭେଦ୍ୟ ଅଧା = 31ମି. 12 ସେ. ।

ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ସମୟ 6ଘ. + 31ମି. 12 ସେ. = ଘ 6.31.12 ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ 6 ଘ. - 31 ମି. 12 ସେ. = 5ଘ. 28 ମି. 48 ସେକେଣ୍ଡ ।



ମାନଯନ୍ତ୍ର

ସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣା:

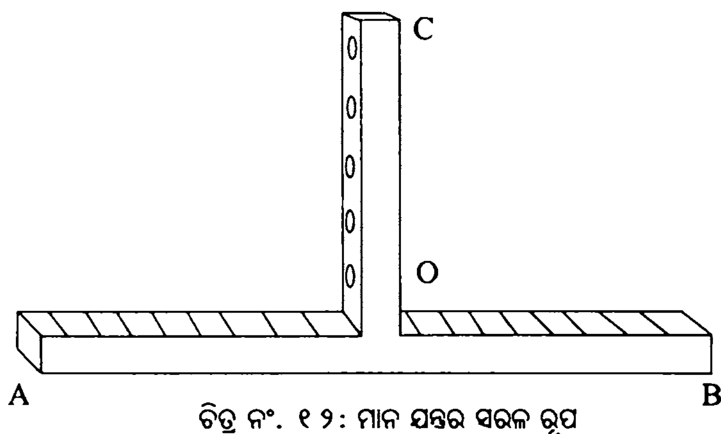
୧୮୬୬ ମସିହା ପାଖାପାଖି କଥା । ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସେତେବେଳକୁ ଉତ୍କଳ ଖଣ୍ଡରେ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଭାବେ ପରିଚିତ ହୋଇସାରିଥାନ୍ତି । ସେତେବେଳକୁ ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ଗଡ଼ର ରାଜା ଥା'ନ୍ତି ସମାନ୍ତଙ୍କ ପୁତୁରା ଶ୍ରୀ ନଟବର ସିଂ । ନଟବରଙ୍କର ବିବାହ ହେଉଥାଏ ପାରିକୁଦ ରାଜପରିବାରରେ । ବରଯାତ୍ରୀ ଭାବେ ଯାଇଥାନ୍ତି ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର । ସେହି ବିବାହ ଉତ୍ସବରେ ମଞ୍ଜୁଷା ରାଜା ଶ୍ରୀ ଜଗନ୍ନାଥ ରାଜମଣି ଦେବଙ୍କ ସହିତ ସାମନ୍ତଙ୍କର ପରିଚୟ ହେଲା । ସାମନ୍ତ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବୋଲି ଜାଣିବା ପରେ ମଞ୍ଜୁଷାଧୀଶ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ରାଜ୍ୟକୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କଲେ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ସେଠାକୁ ଯିବା ପରେ ସେଠାକୁ ଦିଶୁଥିବା ମହେନ୍ଦ୍ରଗିରି ଉଚ୍ଚତା ଅଟକଳ କରିବା ପାଇଁ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ସେ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କଲେ । ଏହି ପର୍ବତର ଉଚ୍ଚତା ସଠିକ୍ ଭାବେ ମାପ କରି ଦେବାରୁ ମଞ୍ଜୁଷା ରାଜା ସାମନ୍ତଙ୍କ ବିଦ୍‌ବତା ବିଷୟରେ ସେତେବେଳର ମାନ୍ଦ୍ରାଜର ବ୍ରିଟିଶ ସରକାରଙ୍କୁ ଜଣାଇଲେ । ଏହାଫଳରେ ସାମନ୍ତ ଦାକ୍ଷିଣାତ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଜଣେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ଭାବେ ପରିଚିତ ହେଲେ । ଏହି ମାପ ସାମନ୍ତେ ମାନଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ହିଁ କରିଥିଲେ ।

ମାନଯନ୍ତ୍ରର କରାମତି ବିଷୟକ ଦ୍ୱିତୀୟ ଘଟଣା ୧୮୯୩ ମସିହାର । ସେତେବେଳକୁ ସାମନ୍ତେ ଏକ ଦରବାରରେ ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଉପାଧି ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ କଟକ ଆସିଥାନ୍ତି । ଘଟଣାଚକ୍ରରେ ତାଙ୍କୁ କଟକରେ ବ୍ରିଟଶ କମିଶନର ସାହେବ ମି. କୁକ୍‌ଙ୍କୁ ଭେଟିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ସେତେବେଳକୁ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପ୍ରତିଭା ବ୍ରିଟିଶ ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇଥାଏ । ତଥାପି ହୁଏତ କୌତୂହଳବଶତଃ ତାଙ୍କ ବାସଭବନରୁ ଦିଶୁଥିବା ଢେଙ୍କାନାଳର ସପ୍ତଶଯ୍ୟା ପବର୍ତର ଉଚ୍ଚତା ମାପି ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ ସାହେବ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ କହିଲେ । ସାମନ୍ତ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ମାନଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଉଚ୍ଚତା ମାପି କହିଲେ । ଫଳର

ସଠିକ୍‌ତାରେ ଆନନ୍ଦିତ ହୋଇ ସାହେବ ସାମନ୍ତଙ୍କ ସହିତ ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସଲାମ ଜଣାଇଥିଲେ ।

ଯନ୍ତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନା

ମାନଯନ୍ତ୍ର T ଆକାରର ବା ଠିକ୍ ଭାବରେ କହିଲେ ଓଲଟା T ଆକାରର ଦୁଇଖଣ୍ଡ କାଠର ଏକ ଯନ୍ତ୍ର । AOB ଏହାର ଭୂ-ସମାନ୍ତର ବାହୁ ଓ OC, ଭୂଲମ୍ବ ବାହୁ; ବାହୁ AO ଓ BO ସମାନ ବା ଅସମାନ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉପରେ ସେ.ମି. କିମ୍ବା ଇଞ୍ଚରେ ଅଂଶାଙ୍କନ କରାଯାଇଥାଏ । ଭୂଲମ୍ବ ବାହୁରେ ସମାନ ବ୍ୟବଧାନରେ ଫୋଡ଼ କରାଯାଏ କିମ୍ବା ଏକ ରାଇଡ଼ର ଚଳାଇ ଇଚ୍ଛାନୁରୂପ ମାପ ଅଣାଯାଏ । ଚିତ୍ର ନଂ-୧୨ ।



ଚିତ୍ର ନଂ. ୧୨: ମାନ ଯନ୍ତ୍ରର ସରଳ ରୂପ

ମାନଯନ୍ତ୍ରକୁ ଏକ ଶଙ୍କୁ ଓ କୋଣମାପକ ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ।

ମାପ ପଦ୍ଧତି

ଦୂର ପର୍ବତ କିମ୍ବା ସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ମାପିବା ପାଇଁ AB ବାହୁକୁ ଭୂସମାନ୍ତର କରି ଧରାଯାଏ । ଏହି ବାହୁର ଶେଷ ମୁଣ୍ଡରୁ ପର୍ବତଶୃଙ୍ଗ କିମ୍ବା ସ୍ତମ୍ଭ ଶୀର୍ଷକୁ ଦେଖାଯାଏ ଓ ଦୃଷ୍ଟିରେଖା ଉପରେ ସେହି ସମୟରେ ଆସୁଥିବା ଭୂଲମ୍ବ ବାହୁର ରନ୍ଧ୍ର କିମ୍ବା ଅଂଶକୁ ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଏ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସ୍ଥାନରୁ 10 ଫୁଟ, 20 ଫୁଟ,

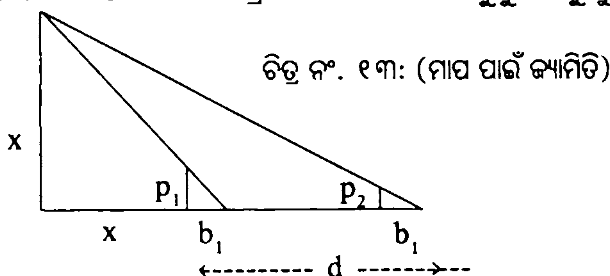
30 ଫୁଟ କିମ୍ବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ 50 ଫୁଟ ପଛକୁ ଘୁଞ୍ଚି ପୁଣି ପୂର୍ବ ରୀତିରେ ପର୍ବତ କିମ୍ବା ସ୍ତମ୍ଭକୁ ଦେଖାଯାଏ ଓ ଭୂଲମ୍ବ ବାହୁର ଦୃଷ୍ଟି ରେଖାଗାମୀ ସ୍ଥାନକୁ ଚିହ୍ନ ଦିଆଯାଏ । ଏହି ଦୁଇ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଇପ୍ସିତ ଉଚ୍ଚତା ଓ ଦୂରସ୍ଥ ବସ୍ତୁର ଦୂରତ୍ୱ ମଧ ମିଳିଯାଏ ।

ସୂତ୍ର

ଭୂ-ସମାନ୍ତର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ b_1 ଧରାଯାଉ । ଏ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରର ଭୂଲମ୍ବ ବାହୁର ଆସ୍ଥାନ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଦୃଷ୍ଟି ସ୍ଥାପନାଗ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଆଯାଏ । ଭୂ-ସମାନ୍ତର ପତ୍ତନରୁ ଭୂଲମ୍ବ ବାହୁରେ ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶ ଦୁଇଟିର ଦୂରତାକୁ p_1 ଓ p_2 ନିଆଯାଉ । ତେଣୁ ଚିତ୍ର ନଂ-13 ଅନୁଯାୟୀ ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜର ତୁଳନାରୁ ମିଳିବ,

$$z/p_1 = \frac{x + b_1}{b_1} \text{ ଓ } z/p_2 = \frac{x + d + b_1}{b_1} \qquad (6)$$

ଏଠାରେ z ହେଉଛି ଦୂର ବସ୍ତୁର ଉଚ୍ଚତା ଏବଂ x, ଦୂରତ୍ୱ । ବ୍ୟବହୃତ d ହେଉଛି ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇ ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ବିନ୍ଦୁରୁ ପଛକୁ ଘୁଞ୍ଚିଥିବା



ଚିତ୍ର ନଂ. ୧୩: (ମାପ ପାଇଁ ଜ୍ୟାମିତି)

ଦୂରତା । ଏଠାରେ b_1, x ଏବଂ $x + d$ ତୁଳନାରେ ଖୁବ୍ ସାନ । ତେଣୁ ସମୀକରଣର ଲବରେ b_1କୁ ବାଦ୍ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଫଳରେ ଆମେ ପାଇବା

$$z/p_1 = \frac{x}{b_1} \text{ ଓ } z/p_2 = \frac{x + d}{b_1} \qquad (7)$$

ଏ ଦୁଇଟି ସମୀକରଣର ସମାଧାନରୁ ମିଳେ

$$x = \frac{d}{(p_1/p_2 - 1)} \text{ ଏବଂ } z = \frac{p_1}{p_2}\frac{d}{(p_1/p_2 - 1)} \qquad (8)$$

ଉପସଂହାର

ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପରେ ସାମନ୍ତଙ୍କର କେତୋଟି ମାତ୍ର ସରଳଯନ୍ତ୍ର ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗିତା ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପସ୍ଥ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ଗୋଟିଏ ସେକ୍ସଟାଣ୍ଟ୍ (Sextant) ଓ ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟମ ମାନର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯୋଗାଇ ଦିଆଗଲେ ଆମ ରାଜ୍ୟର ବିଦ୍ୟାଳୟ ସବୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଚର୍ଚ୍ଚାର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସକ୍ରିୟ କେନ୍ଦ୍ର ଭାବେ ଗଢ଼ି ଉଠିବେ । ହିସାବ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କାଲ୍‌କୁଲେଟର (ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍) ଯଥେଷ୍ଟ ।

କୃତଜ୍ଞତା

ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ପ୍ରଫେସର ଗୋକୁଳାନନ୍ଦ ଦାସ, ତାଙ୍କର ସାମ୍ପ୍ରତିକ ପଦବୀ ଅଳଙ୍କୃତ କରିବାର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଏହି ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ଜ୍ୟୋର୍ତିଯନ୍ତ୍ର ସେଟ୍ ପ୍ରକଳ୍ପର ଚିନ୍ତନ ଉପସ୍ଥାପନା କରିଥିଲେ । ଏ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଧାର ଲେଖା ଏବଂ ଯନ୍ତ୍ରମାନର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଯଥାଶୀଘ୍ର ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ମୋତେ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବେ ଉତ୍ସାହିତ ଏବଂ ଏକପ୍ରକାର ବାଧ୍ୟ କରିଥିବାରୁ ମୁଁ ତାଙ୍କର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଏବଂ ବୌଦ୍ଧିକ ଆନ୍ତରିକତା ପାଇଁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜଣାଉଛି ।

ସହାୟକ ସୂଚୀ

୧ . ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ, ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ସାମନ୍ତ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର, ବୀର ହନୁମାନ ଶାସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ଭାଷାନ୍ତର ଓ ସମ୍ପାଦନା, ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ୧ ୯ ୭ ୬ ।

୨ . Man and the Universe, ଏମ୍,ଏସ୍.ଶ୍ରୀରାମ, ମାଦ୍ରାଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଣ୍ଡୁଲିପି, ୧ ୯ ୯ ୩ ।

୩. ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ, Science Reporter ଏପ୍ରିଲ୍, ୧ ୯ ୯ ୫, ସମ୍ପାଦକ: ବିମାନ ବସୁ, ପ୍ରକାଶନ ଓ ସୂଚନା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ, CSIR, ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ, ୧ ୯ ୯ ୫ ।

ଅନୁଶୀଳନୀ

ଧନୁର୍ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ

୧. ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳର ତାରାମାନଙ୍କ ପରସ୍ପର ବ୍ୟବଧାନ ଏବଂ କ୍ରତୁ ତାରାର ଧ୍ରୁବଠାରୁ ବ୍ୟବଧାନ ଧନୁର୍ଯନ୍ତ୍ରରେ ମାପ । ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାପ ସହ ମିଳାଅ ।

୨. କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳର ଆର୍ଦ୍ରା ଓ ବାଣରାଜାଙ୍କର ସେହି ମଣ୍ଡଳର କଟି ମେଖଳାର ମଝି ତାରାଠାରୁ ଦୂରତା ମାପ ।

୩. ଧ୍ରୁବର କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ମାପି ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶ ସ୍ଥିର କର ।

୪. ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ରର କ୍ଷିତିଜ ଏବଂ ଖସ୍ୱସ୍ତିକ ସ୍ଥିତିର ବ୍ୟାସ ମାପ କରି ତୁଳନା କର ।

ଶଙ୍କୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ

୫. ଶଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ବର୍ଷର ଯେ କୌଣସି ଦିନର ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ସ୍ଥାନୀୟ ଅକ୍ଷାଂଶ ନିଜେ ମାପ କିମ୍ବା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାପ ବ୍ୟବହାର କର ।

୬. ଶଙ୍କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ପରି ଚନ୍ଦ୍ରର କ୍ରାନ୍ତି ମାପି ହେବ କି ? (ଲେନ୍‌ସ ଯୁକ୍ତ ନଳୀ ନେଇ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ବିକଳ୍ପ ଚନ୍ତା କର) ।

୭. ବିଷୁବ ବୃତ୍ତ ସହ କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତର ଆନତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ଯଦି ସମ୍ଭବ, କ୍ରାନ୍ତିବୃତ୍ତ ସହ ଚନ୍ଦ୍ର କକ୍ଷର ଆନତି ମାପ ।

୮. ପ୍ରଶ୍ନ ୫-୭ରେ ମିଳିଥିବା ମାପରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଧ୍ରୁବ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ଗୋଳଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ

୯. ଅକ୍ଷାଂଶ 30°ରେ ଅବସ୍ଥିତ କୌଣସି ଏକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ତାରାର କ୍ରାନ୍ତି 23° ଓ କାଳ କୋଣ 5 ଘଣ୍ଟା ବୋଲି ମପାଗଲା । ଏହି ସ୍ଥାନାଙ୍କକୁ କୌଣସିକ ଉନ୍ନତି ଓ ଅତିକ୍ରମରେ ପ୍ରକାଶ କର ।

୧୦. ତୁମ ସ୍ଥାନୀୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉନ୍ନତି 15° ଓ ଅତିକ୍ରମ 105°E ଥିବାବେଳେ ଏହାର କାଳ କୋଣ ଓ କ୍ରାନ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

୧୧. ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କେନ୍ଦ୍ର ଅନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟ ଓ ଅସ୍ତ ସମୟ ବର୍ଷର ନିମ୍ନ ୪ଟି ଦିନ ପାଇଁ ସ୍ଥିର କର । ଏହି ଦିନମାନଙ୍କରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କ୍ରାନ୍ତି ହେଉଛି,

ତାରିଖ	କ୍ରାନ୍ତି
ଡିସେମ୍ବର –1	$-21^0 41'$
ମାର୍ଚ୍ଚ –1	$-7^0 50'$
ଜୁନ୍ –1	$+21^0 58'$
ସେପ୍ଟେମ୍ବର –1	$+8^0 31'$

୧୨. ଉକ୍ତ ଦିନମାନଙ୍କରେ ଦିନ ଓ ରାତିର ପରିମାଣ ସ୍ଥିର କର ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ

୧୩.ସମତଳ ଓ ବିଷୁବୀୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଘଡ଼ିରେ ସମୟ ମାପ । ପ୍ରତି ୧୦ ଦିନ ଅନ୍ତରରେ ତୁମ ଅକ୍ଷାଂଶ ପାଇଁ ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରିବାକୁ ଏକ ସଂସ୍କାର ସାରିଣୀ ବର୍ଷକ ପାଇଁ ତିଆରି କର ।

୧୪.ସମତଳ ସୂର୍ଯ୍ୟଘଡ଼ିରେ ସମୟ ରେଖା ଦେବା ପାଇଁ ବିଷୁବୀୟ ଘଡ଼ିର ପ୍ରତି ୧୫ ମିନିଟ୍ ଅନ୍ତରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ଯାଏ କୋଣ ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ଏଥିପାଇଁ ସୂତ୍ର: $\tan \psi = \sin \phi \,.\, \tan H$

ମାନଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ

୧୫.(କ) ସ୍ଥାନୀୟ ଉଚ୍ଚ ଅଟ୍ଟାଳିକା, ପାହାଡ଼ କିମ୍ବା ପର୍ବତର ଉଚ୍ଚତା (ଅନ୍ତତଃ ୫ଟି ପାଇଁ) ମାନଯନ୍ତ୍ରରେ ମାପ ଓ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଉଚ୍ଚତା ସହିତ ମିଳାଇ ନିଅ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଜନିତ ତ୍ରୁଟିକୁ ଶତକଡ଼ାରେ ପ୍ରକାଶ କର ।

(ଖ) ସୂର୍ଯ୍ୟର କୌଣିକ ଉନ୍ନତି ମାନଯନ୍ତ୍ରରେ ମାପ ଓ ସେଥିରୁ ସ୍ଥାନୀୟ ସମୟ ବାହାର କର ।

(ଗ) ମାନଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସିଂହ ଓ ବୃଶ୍ଚିକ ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳର କୌଣିକ ବିସ୍ତାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ସହାୟକ ସୂଚୀ

୧. ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ

ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ସାମନ୍ତ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର

ଓଡ଼ିଆ ଅନୁବାଦ: ବୀର ହନୁମାନ ଶାସ୍ତ୍ରୀ, ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ୧୯୭୬

୨. ମ୍ୟାନ୍ ଆଣ୍ଡ ଦି ୟୁନିଭର୍ସ

ଏମ୍.ଏସ୍. ଶ୍ରୀରାମ, ମାଡ୍ରାସ ୟୁନିଭରସିଟି ମାନୁସ୍କ୍ରିପ୍ଟ, ୧୯୯୩

୩. ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ, ସାଇନ୍‌ସ ରିପୋର୍ଟର, ଏପ୍ରିଲ ୧୯୯୫

ସଂପାଦକ - ବିମାନ ବସୁ

୪. ପ୍ରାଟିକାଲ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମି

ଏଚ୍. ରବର୍ଟ ମିଲ୍‌ସ, ଆଲ୍‌ବିଅନ୍ ପବ୍ଲିସିଂ, ଇଂଲଣ୍ଡ, ୧୯୯୪



ମହାମହୋପାଧ୍ୟାୟ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ସିଂହ ସାମନ୍ତ ହରିଚନ୍ଦନ ମହାପାତ୍ର
(ପଠାଣି ସାମନ୍ତ)



ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକଙ୍କ ଜନ୍ମ ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ଅବିଭକ୍ତ କଟକ (ବର୍ତ୍ତମାନର କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା) ଜିଲ୍ଲା ଅନ୍ତର୍ଗତ ନୂଆଗାଁ ଗ୍ରାମରେ । ଜଣେ ଉଚ୍ଚ ମେଧାସମ୍ପନ୍ନ ଛାତ୍ର ଭାବେ ସେ ସ୍କୁଲ କଲେଜ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ୧୯୭୦ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଧ୍ୟାପନାରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୭୫ ମସିହାରେ ଚାକିରିରୁ ଛୁଟି ନେଇ ଆସି ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ଗବେଷକ-ଛାତ୍ର ଭାବେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷର ପ୍ରିଡକ୍ଟରାଲ୍ କୋର୍ସ କୃତିତ୍ୱର ସହ ସମ୍ପନ୍ନ କରିବା ପରେ ୧୯୭୬ ମସିହାରେ ସେ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପ୍ରଫେସର ତ୍ରିଲୋଚନ ପ୍ରଧାନଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ପି.ଏଚ୍‌ଡ଼ି. ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏହି ଗବେଷଣା ଫଳସ୍ୱରୂପ ୧୯୮୦ ମସିହାରେ ସେ ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ସନ୍ଦର୍ଭର ଶୀର୍ଷକ ଥିଲା- 'Quantum Electrolynamics with Axial Photon'।

ଡକ୍ଟର ନାୟକ ରାଜ୍ୟର କେତେକ ପ୍ରମୁଖ କଲେଜରେ ଅଧ୍ୟାପନା କରିବା ସହିତ ୧୯୯୨-୯୯ ମଧ୍ୟରେ ପଠାଣି ସାମନ୍ତ ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ୍‌ର ଉପନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଓ ପରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ନିର୍ବାହ କରିଛନ୍ତି । ୨୦୦୬ ମସିହାରେ ସେ କେନ୍ଦୁଝରସ୍ଥ ଧରଣୀଧର ସ୍ୱୟଂଶାସିତ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧ୍ୟକ୍ଷ ଭାବେ ସରକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି ।

ଡକ୍ଟର ନାୟକ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ ୪୦ଟି ଗବେଷଣା ନିବନ୍ଧ ଓ ବାରଖଣ୍ଡ ଜନପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କର ଜୀବନୀ ଓ "ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ" ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ସେ ରାଜ୍ୟରେ ଜଣାଶୁଣା ।

Rs: 44/-